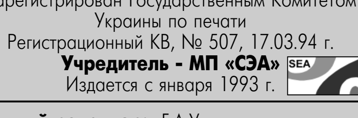
Читайте в следующих номерах

- Цифровой регулятор громкости
- Экономайзер принудительного холостого хода
- Высокочастотные наводки в радиолюбительской практике



№3 (89) март 2001
Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»
Издается с января 1993 г.

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Залізничном отд. Укрпромінвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: а/я 807, 03110, Киев-110
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 27.02.2001 г. **Формат** 60x84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати Цена договорная **Зак.** 0146103
Тираж 7200 экз.
Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ

СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

Уважаемый читатель!

Жизнь в XXI веке как никогда полна противоречий, особенно в Украине, где желание быть европейской страной и стремление пользоваться всеми достижениями технического прогресса наталкиваются на глухую стену низкого уровня жизни большинства населения. Приходится считаться с этим и редакции журнала "Радіоаматор", потому что требования к содержанию журнала у разных читателей зачастую диаметрально противоположные. Даже один и тот же человек может обвинить нас в том, что мы печатаем много схем на устаревшей, но доступной элементной базе, и одновременно просить нас не печатать схем современных устройств, потому что элементы для них он все равно купить не в состоянии. Парадокс? Да, но это лишь вершина айсберга, а что думают читатели, которые не хотят писать письма, полагая, что им все равно не ответят (и глубоко ошибаются при этом), или стесняются выразить свои мысли вслух, половина из которых может оказаться непечатной?!

Попробую сформулировать "Принцип "Радіоаматора", который лежит в основе формирования содержания журнала.

Во-первых, нельзя останавливаться на том уровне, который достигнут вчера или даже сегодня, нужно смотреть вперед. Отсюда все то, что представляет гамму современной радиотехники и технологии от передовых фирм всего мира.

Во-вторых, даже то, что кажется недоступным сегодня, завтра окажется широко распространенным и доступным большинству, поэтому нужно уже сегодня изучать принцип действия и характеристики самой современной элементной базы. Делать это можно постепенно, регулярно читая "Радіоаматор" или один раз за 5-10 лет проходя переподготовку в учебном заведении соответствующего профиля. Какой вариант удобнее, каждый решает сам.

В-третьих, никогда нельзя сбрасывать со счетов то старое, что еще можно использовать с эффективностью, близкой к новому. Иногда проигрыш в дизайне, надежности и массогабаритных характеристиках в домашнем обиходе простителен, потому что обеспечивает существенный выигрыш в затраченных средствах. Отсюда статьи, в которых применение автором старой элементной базы оправдано наличием таких деталей у радиолюбителей в великом множестве. Играет на руку самодеятельным конструкторам и то, что большинство этих деталей достались им даром как подарок развалившегося государства своим обкраденным гражданам.

И в-четвертых, мы не выбираем между конструкциями, одна из которых может быть изготовлена на высокотехнологичном оборудовании с использованием западной элементной базы, а другая - самостоятельно, из "бэушных" деталей народным умельцем, у которого знания радиотехники ограничены личным опытом и советами, почерпнутыми из таких журналов, как "Радіоаматор". Если каждая из них способна удовлетворить потребности человека, помогает ему в жизни и не причиняет вреда окружающим, то такие конструкции независимо от их "социального происхождения, национальности и вероисповедания" имеют право быть широко известными среди радиолюбителей, а это уже наша цель и повседневная работа.

Этот номер журнала - пример одной из наиболее удачных попыток редакции воплотить в жизнь указанные принципы, до идеала, конечно, еще далеко, но баланс интересов соблюдается. Это же отмечают по поводу содержания номеров 2000 года и читатели, приславшие ответы на вопросы анкеты. Спасибо Вам за оценку нашего труда и критику наших недостатков, подробные результаты анкетирования мы поместим в следующем номере.

И, конечно же, мужчины, не забывайте за своими увлечениями, пусть даже такими интересными и захватывающими, как радиоэлектроника, о наших спутницах жизни, о нашей прекрасной половине. Пусть 8 марта для женщин продолжается весь год не только в подарках и поздравлениях, но и в любви, крепких семейных узах, уважительном и нежном отношении со стороны мужчин! А мужская половина журнала "Радіоаматор" поздравляет женщин с праздником и желает им здоровья, счастья в семье и быть всегда любимыми и желанными для мужчин!

Главный редактор журнала "Радіоаматор"
Георгий Ульченко

Мы напоминаем, что продолжается Олимпиада по радиоэлектронике, главным призом которой является поступление в лучшие радиотехнические вузы Украины. Ниже публикуется положение об Олимпиаде, а для тех, кто не успел или не знал, сообщаем, что Оргкомитет принял решение о продлении срока первого тура, поэтому можно присылать выполненные задания второго тура и первого одновременно до 15.03.01. Задания первого тура опубликованы в "Радіоаматоре" № 12/2000, а второго - в № 2/2001, одновременно задания публикуются в газете "Физика".

ВИТЯГ З ПОЛОЖЕННЯ про проведення Олімпіади з радіоелектроніки

Олімпіада з радіоелектроніки (далі скрізь - ОЛІМПІАДА) проводиться з метою створення умов для найбільш підготовленої та обдарованої молоді виявити свої здібності у радіоелектроніці, покращити відбір кандидатів на навчання до вищих навчальних закладів, які мають спеціальності з радіоелектроніки, забезпечити приток фахівців до радіоелектронних галузей народного господарства, сприяти розвиткові радіоаматорського руху в Україні. В ОЛІМПІАДІ беруть участь учні випускних класів навчальних закладів системи загальної середньої освіти та їхні випускники віком не старше 19 років.

Загальне керівництво ОЛІМПІАДОЮ здійснює Оргкомітет, який створюється з представників вищих навчальних закладів і видавництва "Радіоаматор". Він відповідає за координацію спільних дій організаторів ОЛІМПІАДИ і методичне забезпечення процесу її проведення.

ОЛІМПІАДА відбувається щорічно в період з 20 грудня до 20 квітня в три тури, кожен з яких має визначити переможців туру, учасників наступного туру та остаточних переможців.

Перший тур Олімпіади - кваліфікаційний. Він проводиться у термін з 20 грудня по 20 січня згідно з методичними матеріалами, які публікуватимуться у часопису "Радіоаматор". Змістом завдань є основи радіотехніки в обсязі програми середньої освіти у вигляді задач і практичних завдань початкового рівня. У першому етапі Олімпіади беруть участь всі бажаючі учні випускних класів закладів середньої освіти, а також випускники цих закладів самостійно або за рекомендацією навчального закладу.

Навчальні заклади середньої освіти, які рекомендували своїх учнів, беруть участь в конкурсі на кращі досягнення в ОЛІМПІАДІ. Переможці конкурсу визначаються Оргкомітетом за сумою зайнятих місць всіма учасниками навчального закладу у всіх турах ОЛІМПІАДИ. Навчальний заклад, який посідає перше місце, нагороджується цінним подарунком і річною передплатою на три часописи видавництва "Радіоаматор" з врученням Диплому переможця конкурсу в рамках Олімпіади з радіоелектроніки. За друге і третє місця навчальні заклади нагороджуються річною передплатою на часописи видавництва "Радіоаматор" з врученням Дипломів лауреатів конкурсу.

Виконані завдання учасники надсилають до Оргкомітету ОЛІМПІАДИ за адресою: Оргкомітет Олімпіади, а/я 807, Київ, 110, 03110. У підсумку першого туру ОЛІМПІАДИ визначаються учасники другого туру. Ними стають такі, що набрали прохідний бал, визначений у завданні на перший тур. Списки переможців і учасників першого туру і відповіді на завдання першого туру публікуватимуться у часопису "Радіоаматор".

Другий тур ОЛІМПІАДИ - відбірковий. Він проводиться у термін з 20 січня по 20 лютого згідно з методичними матеріалами, що публікуватимуться у часопису "Радіоаматор". Змістом завдань другого туру є основи теорії та розрахунку радіотехнічних кіл і сигналів. Учасники другого туру надсилають звіти про виконані завдання до Оргкомітету ОЛІМПІАДИ в термін не пізніше 1 березня. Списки учасників, яких допущено до участі у третьому турі, та відповіді на завдання другого туру публікуватимуться у часопису "Радіоаматор".

Третій тур ОЛІМПІАДИ - індивідуальний. Він проводиться в термін з 20 березня по 20 квітня згідно з індивідуальними завданнями, які отримують учасники від Оргкомітету. Змістом завдань третього туру є розробка, розрахунок і виготовлення діючого зразка елементарного радіоелектронного пристрою. Виконані завдання надсилаються на адресу Оргкомітету до 1 травня. У підсумку третього туру визначаються переможці Олімпіади з радіоелектроніки та кандидати на вступ до вищих навчальних закладів на пільгових засадах. Переможці нагороджуються цінними призами від видавництва "Радіоаматор" та Дипломами переможців Олімпіади з радіоелектроніки.

Переможці і решта учасників третього туру, які правильно виконали завдання, розглядаються вищими навчальними закладами - співорганізаторами ОЛІМПІАДИ на предмет допуску до вступних іспитів до свого навчального закладу у вигляді співбесіди, в залежності від досягнутих результатів і згідно з Правилами прийому до внз. Переможців Олімпіади з радіоелектроніки Оргкомітет ОЛІМПІАДИ рекомендує для подальшої участі в змаганнях ерудитів аналогічного спрямування в інших країнах або в міжнародних змаганнях.

Правила приема в клуб читателей "Радіоаматора"

Если Вы хотите стать членом клуба читателей "Радіоаматора", нужно действовать следующим образом.

1. Подпишитесь на один из журналов издательства: "Радіоаматор", "Электрик" или "Конструктор".

2. Вышлите ксерокопию квитанции об оплате (или оригинал) по адресу: 03110, редакция "Радіоаматора", а/я 807, Киев, 110.

3. Укажите в письме фамилию, имя и отчество полностью, адрес для связи, в том числе телефон, E-mail, у кого есть.

4. Подтверждать действительное членство в Клубе необходимо после каждого продления подписки, т.е. присылать нам квитанции на новый срок.

Соблюдение этих правил позволит Вам в дальнейшем пользоваться всеми правами члена Клуба. С положением о Клубе можно будет ознакомиться в РА, РЭ или РК №1/2001

Список новых членов клуба читателей РА

Скрындица Э. Н.	Буніченко Р. Б.
Гуцол В. И.	Брык А. Н.
Исик Н. И.	Пискун П. Н.
Пінчук Л. О.	Гавриленко И. Ф.
Бондаренко І. В.	Скупейко П. П.
Бурмістренко А. О.	Нагірний Ю. Я.
Цецурский Е. В.	Кондратьев В. Д.
Гомальчук Г.	Голованев А. М.
Климчук М. І.	Столярик О. В.
Штанько С. И.	Руссев Ю. Г.
Іващенко О. І.	Панкевич О. Г.
Тиводар М. М.	Богославець Л. Д.
Высочин В. Е.	Ларионов В.
Багмет В. Н.	Літовський В. В.

Повышение контрастности изображения без замены ламп

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Самыми массовыми телевизорами на селе остаются унифицированные черно-белые ламповые телевизоры третьего класса ("Снежок", "Рекорд", "Весна", "Кварц", "Рассвет", "Садко", "Янтарь"), выпускавшиеся до 1991 г.

Их недостатки – большая потребляемая мощность и "старение" ламп приемно-усилительного тракта (ПТК и УПЧИ).

С другой стороны, лампы, нагревшись, сушат воздух внутри аппарата, уменьшая влажность – главную причину поломки сельских телевизоров (особенно в зимнее время). А с потерей усилительных свойств ламп можно бороться.

Начнем с ПТК. "Снег" убирается "прожаркой" лампы 6Н23П (в старых ПТК – 6Н14П или ее аналог 6Н24П) [1]. Бледное изображение может быть следствием потери эмиссии лампами УПЧИ, но не лишне проверить триодную часть лампы 6Ф1П гетеродина ПТК. Для этого замкните конденсаторы С17 и С20 изолированной отверткой. Конденсаторы выведены наружу, и снимать ПТК с телевизора для этого не нужно. Улучшение изображения при замыкании свидетельствует о недостаточной крутизне характеристики триода. В схеме телевизора анодный ток лампы слишком занижен (в 2–3 раза), и в ПТК могут работать только совсем новые лампы. Анодный ток снижен из-за опасения самовозбуждения гетеродина, чего на практике почти никогда не происходит.

Если Вы убрали отвертку, и телевизор стал показывать лучше, чем до замыкания, значит, отсырел конденсатор С20. Менять лампу 6Ф1П [2, 3] не следует, проще и дешевле запаять перемычку между С17 и С20, нормализовав таким образом анодный ток.

Пентодную часть 6Ф1П проверяют, замерив напряжение смещения. Дорожка, связанная с катодом (вывод 7 гнезда), образует фигуру, похожую на букву "Т", и поэтому ее легко можно отыскать на плате УПЧИ. Если смещение ниже 1,5 В, "прожарьте" лампу или поменяйте ее местами с однотипной из амплитудного селектора. Требования к пентоду там "мягче".

Качество пентодов 6Ж1П удобнее всего проверить, измерив напряжение смещения на катоде. Поскольку в 6Ж1П с катодом связаны две ножки (2 и 7), удобно подключать тестер к незадействованному лепестку ламповой панельки (невозможно ошибиться и сжечь прибор). Напряжение должно быть 1,5–2,0 В.

Лампу с большей крутизной лучше поставить во второй каскад усиления.

Улучшить работу пентодов 6Ж1П можно не только "прожаркой", но и подъемом потенциала сетки. В первом каскаде это делается увеличением сопротивления R1, а во втором – R6. Исключить R1 совсем допустимо [3], если это не приводит к искажению изображения (искривление вертикальных линий, срыв кадровой синхронизации и т. д.), а также к пропаже его на 10–20 с при переключении ПТК.

Увеличить контрастность изображения можно, подняв усиление видеоусилителя. Для этого поставьте конденсатор емкостью 5–25 мкФ между катодом лампы 6П15П и шасси. "Минус" электролитического конденсатора запаяйте на "корпус" ("минус" питания), а плюс – на первый или третий вывод лампы 6П15П.

Литература
1. Бородатый Ю. Восстановление работоспособности триодов и пентодов черно-белых телевизоров//Радіоаматор.–1998. –№8.
2. Леватов В.В. Электронные лампы в телевизорах (советы знатока)//Радіоаматор.–1995.–№3.
3. Когут В.Т. Ремонт старых ламповых телевизоров//Радіоаматор.–1999.–№1.

Цветные телевизоры 3-го – 5-го поколений и их ремонт

(Продолжение. Начало см. в РА1,2/2001)

А.Ю.Саулов, г.Киев

Радиоканал телевизора

Радиоканал телевизора (модуль А1) осуществляет преобразование высокочастотного радиосигнала телевизионного диапазона, поступающего с антенных входов "МВ" и "ДМВ" в низкочастотный видео- и звуковой сигналы. С радиоканала звуковой сигнал поступает на А9 - блок управления (модуль УНЧ), а видеосигнал – на А2 - модуль цветности.

Наиболее часто используются модули радиоканала МРК-2-5 и МРК-21-2. В состав модуля радиоканала входят:

А1.1 - селектор каналов метрового диапазона (СК-М-24-2С);

А1.2 - селектор каналов дециметрового диапазона (СК-Д-24С);

А1.3 - субмодуль радиоканала (возможно применение СМРК-2, СМРК-21-2, СМРК-3);

А1.4 - субмодуль синхронизации (УСР).

Сигнал с антенных входов "МВ" и "ДМВ" поступает соответственно на селекторы каналов СК-М и СК-Д. При этом выходной сигнал СК-Д поступает на специальный вход СК-М. Коммутация диапазонов осуществляется подачей питающего напряжения на эмиттерные цепи транзисторов нужного диапазона. Используется разбиение на 3 вещательных теледиапазона и соответственно установлено 3 транзисторных ключа в модуле А9 (или А10) для управления работой селектора. С А9 (А10) на МРК поступает также напряжение настройки 1...30 В. Это напряжение используется для перестройки контуров селектора посредством изменения емкостей, установленных в селекторе варикапов.

Селектор преобразует ВЧ сигнал в сигналы промежуточной частоты изображения (38 МГц) и звука (31,5 МГц). Эти сигналы поступают на субмодуль радиоканала, где усиливаются усилителем промежуточной частоты изображения (УПЧИ), амплитудно-частотная характеристика которого формируется фильтром на поверхностных акустических волнах. Здесь же происходит детектирование сигнала в синхронном детекторе. С его выхода сигнал подается в канал звукового сопровождения - на усилитель промежуточной частоты звука (УПЧЗ), частотный детектор и предварительный усилитель.

В каскадах УПЧЗ выделяется сигнал поднесущей звука - 6,5 МГц, после чего усиливается, ограничивается, затем происходит детектирование и предварительное усиление сигналов звуковой частоты.

С выхода видеодетектора сигнал поступает также на вход субмодуля синхронизации (УСР) и на модуль цветности (МЦ). На СМРК расположены также системы АРУ и АПЧГ. Сигнал с вы-



МОДУЛЬ РАДИОКАНАЛА МРК-21-2 (С,Е)

СЕЛЕКТОР КАНАЛОВ МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА СК-М-24-2

СЕЛЕКТОР КАНАЛОВ ДЕЦИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА СК-Д-24-ЕС2

СУБМОДУЛЬ РАДИОКАНАЛА СМРК-21-2(С,Е)

СУБМОДУЛЬ СИНХРОНИЗАЦИИ УСР

рис. 6



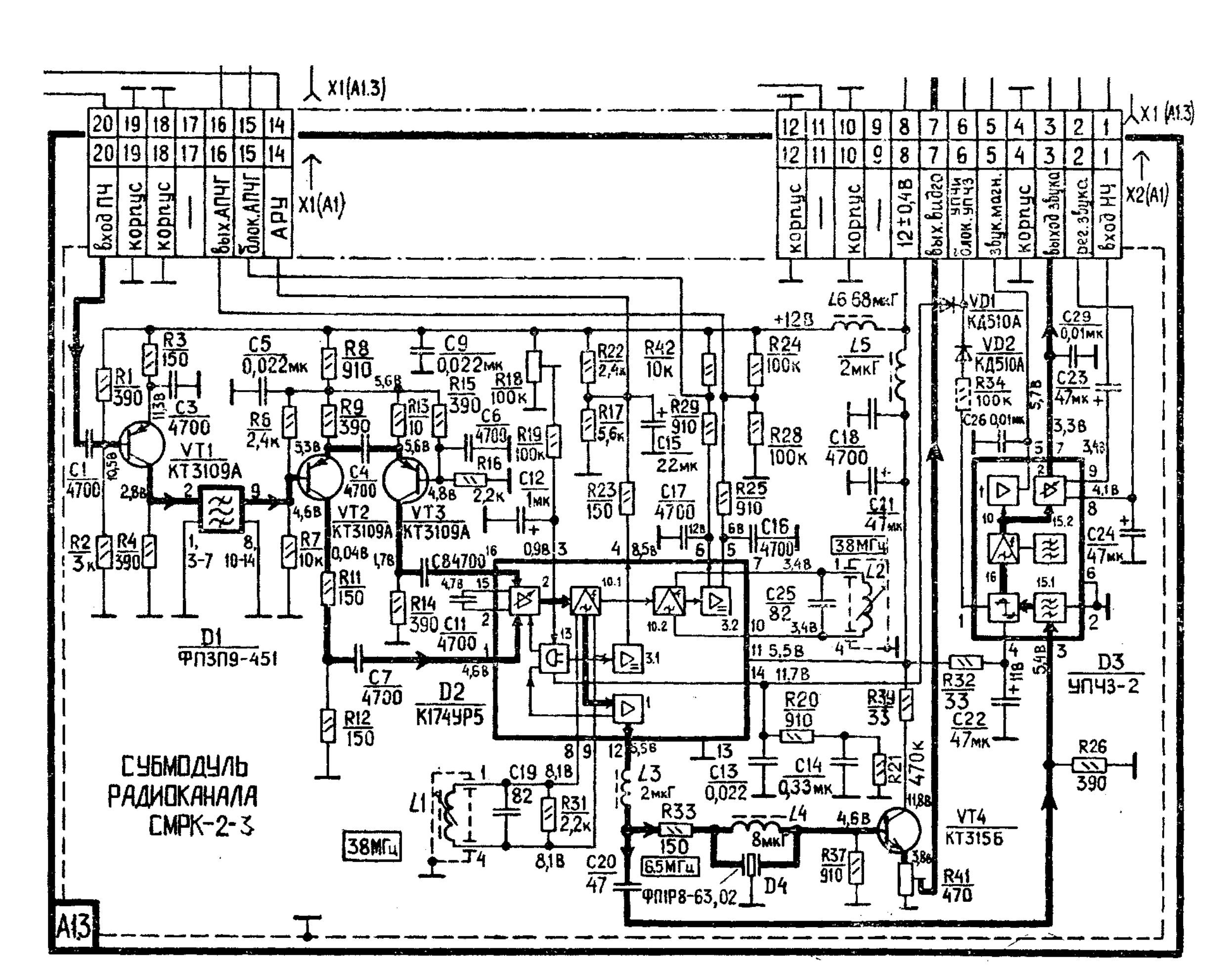


рис. 7

хода УПЧИ поступает на их входы. Медленно меняющийся сигнал ошибки системы АПЧГ поступает на селекторы каналов СК-М и СК-Д, где суммируется с сигналом настройки, поступающим от А9 (А10). Система АРУ охватывает селекторы каналов и УПЧИ.

В УСР методом амплитудной селекции из полного телевизионного сигнала выделяются кадровые и строчные синхроимпульсы. Строчные импульсы через устройство АПЧиФ (которое автоматически корректирует частоту и фазу импульсов) управляет задающим генератором строчной частоты. Модуль формирует импульсы запуска для модуля строчной (А7) и кадровой (А6) разверток.

Субмодули СК-М, СК-Д и СМРК помещены в металлические экраны. Отличия МРК2-5 от МРК-21-2 в основном сводятся к применению 2-стандартного СМРК-21 в модуле МРК-21-2. На **рис.6** показана принципиальная схема МРК-21-2, на **рис.7** – СМРК-2-3.

Следует отметить, что радиоканал в очень большой степени определяет качество работы телевизора. "Снег" на изображении, его недостаточная четкость, пропадание цвета, фон по звуку, срыв частоты кадровой развертки - все это бывает из-за неправильно работающего радиоканала.

МРК содержит шесть регулировочных резисторов:

на плате модуля R10 – регулировка размаха видеосигнала, поступающего на вход МЦ; R11 – регулировка режима работы предварительного усилителя звука;

на УСР R14 – регулировка частоты строк; R25 – регулировка фазы строчного запускающего импульса;

на СМРК R7 – регулировка АРУ; R41 – регулировка размаха полного телевизионного сигнала (на ряде СМРК отсутствует).

Резистор R10, как правило, устанавливают в крайнее левое положение, с тем чтобы амплитуда сигнала на входе МЦ была максимальной. Однако если изображение имеет чрезмерную контрастность или из-за ухудшения параметров кинескопа изображение в ярких местах становится негативным, указанным резистором можно уменьшить максимальную контрастность изображения.

Резистор R11 служит для установки начальной рабочей точки предварительного усилителя звука с электронной регулировкой усиления. Резистор следует установить в такое положение, при котором в случае выведения регулятора звука на передней панели телевизора в положение "минимум" звук пропадает совсем либо становиться чуть слышным. При этом вращение регулятора на 120...180° должно обеспечивать изменение громкости звучания до максимума.

Следует отметить, что высокие качественные параметры телевизора, порой значительно превосходящие параметры современных импортных аппаратов, в значительной степени определяются МРК. Так, по чувствительности в диапазонах МВ и ДМВ и по избирательности (что особенно важно при работе в кабельных сетях) телевизоры УСЦТ превосходят изделия фирм SONY и PANASONIC. Отсутствие в телевизорах УСЦТ кабельного диапазона между 5 и 6 вещательными телеканалами, безусловно, представляет собой весомый недостаток. С другой стороны, далеко не все модели импортных телевизоров имеют полный кабельный диапазон.

Объединение в одном модуле радиоканала и УСР приводит к тому, что при ряде неисправностей строчной или кадровой разверток телевизора их причину следует искать в УСР, находящемся на модуле А1.

Типовые неисправности модуля радиоканала указаны в литературе [2,3,4] – см. в РА2/2001.

(Продолжение следует)



Параллельные петли обратной связи и их применение в УЗЧ

В. П. Матюшкин, г. Дрогобыч

(Окончание. Начало см. в РА12/2000, РА1,2/2001)

Устойчивость усилителей с ЕПОС

Вопросы устойчивости усилительных устройств с ООС-ЕПОС в общих чертах рассматривались ранее [3], и полученные выводы в принципе применимы и к устройствам с параллельным подключением петель ЕПОС. Так, при любой глубине действующей ООС, больше 6 дБ, устойчивость схем в рабочем диапазоне звуковых частот гарантированна, поскольку эквивалентная ОС на этих частотах всегда отрицательна. Влияние ЕПОС на устойчивость усилителя может сказаться только на частотах, находящихся достаточно далеко за границами рабочего диапазона, где сдвиг фазы в петле ООС уже достаточно велик, а усиление порядка единицы.

Если K - общий коэффициент передачи всех каскадов канала усиления, то условие абсолютной устойчивости в усилителе с одной общей ООС для фазового сдвига, кратного 180°,

$$\dot K\dot\beta - 1 < 0$$

заменяется для усилителя с петлями ПОС условием

$$\dot K\dot\beta - \prod_{i=1}^{n}(1 - \dot\alpha_i\dot\gamma_i) < 0 . \qquad (41)$$

рис. 23

Отсюда видно, что если параметры ЕПОС остаются постоянными до самых высоких рассматриваемых частот (точнее, модуль $\alpha\gamma$ сохраняет единичное значение, а аргумент близок к нулю), то включение петель ЕПОС неизбежно приведет к нарушению устойчивости и самовозбуждению на частотах, вблизи которых сдвиг фазы в петле ООС равен 180° **(рис.23, линии 1)**, т.к. модуль усиления в общей петле ОС увеличится на единицу на этих частотах, а фаза соответствует чистой ПОС. Причем это произойдет в любом усилителе, каким бы большим запасом устойчивости он не обладал, и с любым количеством n петель ЕПОС.

Чтобы этого не случилось, ЕПОС должна быть единичной лишь в пределах рабочего диапазона частот, где требуется максимальная компенсация искажений. За его верхней границей ее ПУ должно уменьшаться так, чтобы (41) соблюдалось (рис.23, линии 2). Получающийся при известных условиях сдвиг фазы в петле ЕПОС может превращать ПОС на высоких частотах в отрицательную ОС (подобно тому как ООС на тех же частотах превращается в ПОС), т.е. даже несколько повышать запас устойчивости. Поэтому при соответствующей частотной коррекции ЕПОС для достаточно устойчивого исходного усилителя реализовать работоспособный усилитель с произвольным разумным числом петель ЕПОС не составляет труда.

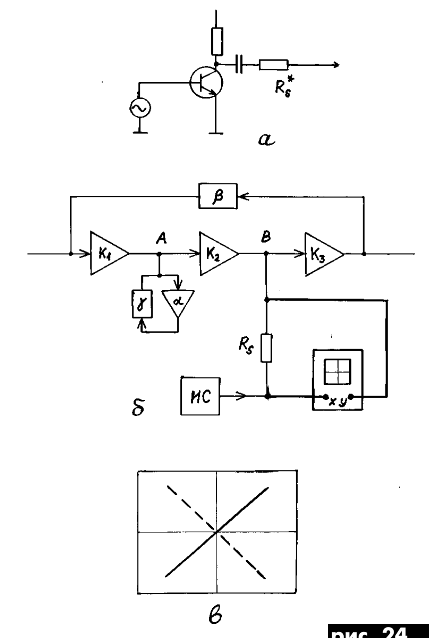


рис. 24

В области НЧ целесообразно сохранять единичное значение ПУ петель ЕПОС вплоть до нулевой частоты, чтобы происходила компенсация самых низкочастотных искажений, например, дрейфа нуля на выходе усилителя. Для этого ЕПОС, а вместе с ней обязательно и ООС, следует выполнять с гальванической связью по постоянному току.

Препятствием для наращивания числа петель ЕПОС служит сама схема усилителя с ООС (но, конечно, также и петли ЕПОС, вносящей хоть и меньший, чем при последовательном включении, но все же ненулевой фазовый сдвиг – см. рис.17), поскольку число его каскадов, к которым подключаются петли ЕПОС, нельзя слишком увеличивать из-за возникающих проблем с его исходной устойчивостью, при которых уже становится не до подключения к ним еще и петель ЕПОС. Поэтому при прочих равных условиях параллельный способ подключения петель ЕПОС позволяет практически изготовить усилитель с большим их числом, чем ранее известный последовательный способ, а при одинаковом числе петель ЕПОС получить бо́льший запас устойчивости конечного устройства и, следовательно, лучшее качество его работы. Иными словами, при параллельном способе изготовить работоспособный усилитель с ЕПОС **легче**.

В усилителях с ЕПОС появляется дополнительный аспект устойчивости, которого нет в обычных усилителях с ООС. Он связан с возможностью получения отрицательных значений сопротивления при ПУ в петле ПОС больше единицы, о чем говорилось в предыдущем разделе. Это может произойти не только с входным и выходным сопротивлениями, но и с сопротивлением любой внутренней точки петли ОС (относительно общего провода). При представляющих для нас интерес близких к единице значениях ПУ это, как правило, не может нанести вреда, и этот аспект можно не принимать во внимание, но все же о нем нужно помнить как о потенциально возможном и не увеличивать значительно ПУ в петле ПОС по сравнению с единицей. По сути же такая ситуация не более опасна, чем в известном приеме специально создаваемого введением ПОС по току в комбинации с ООС по напряжению отрицательного выходного сопротивление для улучшения работы динамических головок.

Как указывалось в [1], использование ЕПОС улучшает и динамические качества усилителя. Это связано с тем, что ЕПОС расширяет полосу частот равномерного усиления, т.е. действует в том же направлении, что и ООС, которая, как известно, улучшает переходную характеристику усилителя.

Эксперименты со связанными петлями ООС-ЕПОС

Чтобы прочувствовать основные закономерности поведения петель ООС-ЕПОС, описанные в предыдущих разделах, и убедиться в достоверности приведенных там сведений и выводов, полезно поставить ряд опытов, в которых свойства ООС-ЕПОС проявляются наиболее ярко. В качестве объекта исследования будем подразумевать описанный в [1, (рис.3,4)] УМЗЧ, структурная схема которого совпадает с рис.20,а. Поэтому хотя большинство указаний относительно порядка проведения опытов имеют общий характер, некоторые узко конкретны, что обусловлено особенностями этой конструкции. Однако в принципе подобные опыты могут быть проведены с любыми устройствами, имеющими подобную структурную схему, но с самыми различными практическими ее воплощениями, соответственно которым и следует выбирать условия проведения опытов,

Нам понадобится источник сигналов (ИС), который будет подключаться к внутренним цепям исследуемого устройства. Чтобы это можно было осуществить, он должен иметь достаточно высокое, активное по характеру выходное сопротивление, при котором не будет оказывать значительного влияния на характеристики каскадов усилителя. В противном случае коэффициент передачи канала усиления, его АЧХ и ФЧХ могут измениться непредсказуемым образом, вплоть до самовозбуждения усилителя, делающего проведение опытов невозможным. В то же время его ЭДС должна быть достаточна с возможностью регулировки уровня, чтобы размах сигнала на выходе усилителя был удобен для наблюдения.

Как уже отмечалось выше, в ИС не должно быть обратной связи с его выхода. Поскольку качество сигнала в данном случае роли не играет, то выходной каскад ИС лучше сделать по схеме с ОЭ, т.е. снимать сигнал с коллектора выходного транзистора. Принципиальная схема может быть самой разной в зависимости от типа деталей и напряжения питания, возбуждать ИС можно либо от генератора сигналов, либо от источника реальной аудиопрограммы, имеющей широкий частотный спектр **(рис.24,а)**.

В качестве ИС можно применить второй канал стереофонического УМЗЧ [1], также подключаемый через разделительный резистор Rs. Поскольку выходное сопротивление УМЗЧ близко к нулю, передача сигнала через Rs идет практически только в одном направлении (от ИС к исследуемому устройству), поэтому наличие в нем ООС с его выхода почти не сказывается,

Общие провода ИС и усилителя соединяют между собой, а сигнал от ИС подается через резистор Rs с сопротивлением в несколько десятков кОм (подбирается по отсутствию видимых признаков самовозбуждения схемы).

Итак, начнем со сравнения действия ЕПОС на аддитивные помехи и нелинейные искажения.

Закоротим вход усилителя, отключим контур ЕПОС от узла В, оставив подключенным к узлу А другой контур ЕПОС, и подадим сигнал от ИС в узел В. Фактически это является имитацией аддитивных искажений, возникающих в следующих за узлом А каскадах. Изменяя ПУ в контуре А, наблюдаем значительные изменения уровня сигнала на выходе усилителя, хотя уровень сигнала ИС поддерживается постоянным. Регулировкой ПУ добиваемся минимального уровня выходного сигнала. Таким образом производится настройка контура А на единичное ПУ. Разница в уровнях выходного сигнала при единичном и нулевом ПУ показывает степень дополнительного подавления аддитивных искажений контуром А ЕПОС. Хорошей может считаться величина около 30 дБ.

Теперь, наоборот, пусть контур В ЕПОС будет подключен к узлу В, контур А отключен и вместо него к узлу А подведен сигнал от ИС, Таким образом производится имитация возникающих до узла В аддитивных искажений. На этот раз никаких изменений выходного сигнала при любых значениях ПУ в контуре В не происходит. Этот эксперимент подтверждает ранее сделанный вывод о том, что ЕПОС снижает аддитивные искажения только следующих за петлей ЕПОС каскадов, а искажения предшествующих каскадов остаются без изменений. Поэтому для настройки контура В следует подключать ИС к точкам схемы, расположенным между узлом В и выходом усилителя (подробнее см.[1]).

Теперь исследуем действие ПОС на НИ. Пусть измерение НИ производится одним из методов с подачей того или иного испытательного сигнала на вход усилителя. Изменяя настройку ПУ контуров, отключая и снова подключая их к узловым точкам, наблюдаем действие ЕПОС на НИ. Сравнивая степень подавления НИ в различных положениях движков регуляторов ПУ с предыдущим опытом, убеждаемся, что уменьшение как НИ, так и аддитивных помех происходит в одно и то же число раз при одинаковых положениях регуляторов, т.е. в обоих случаях действует один и тот же механизм снижения искажений.

Для доказательства того, что локализация источников НИ в усилительных каскадах не оказывает влияния на их ослабление посредством ЕПОС, введем искусственно дополнительную значительную нелинейность сначала в каскад К1, а затем в К3 (рис.20,а - подробнее см.[1]). Уровень НИ усилителя должен заметно возрасти в обоих случаях. Регулируя контуры ПОС, можно наблюдать одинаковое ослабление НИ при расположении их источника (дополнительной нелинейности) как до, так и после контура ЕПОС в любом каскаде К1 К2 ,К3, о чем так же говорилось выше.

Для наблюдения переворота фазы соберем схему **рис.24,б**. Отключив в осциллографе внутреннюю развертку, на его Х пластины подадим синусоидальный сигнал с частотой 1 кГц непосредственно от ИС, а на Y пластины - с вывода Rs, соединяемого с узлом В. При ПУ в контуре А, меньшем единицы, регулировкой усилений в каналах осциллографа получаем на его экране изображение прямой, расположенной в I и III квадрантах с некоторым наклоном **(рис.24,в)**. Следовательно, фазы сигналов в каналах Х и Y совпадают.

Начинаем постепенно увеличивать ПУ в контуре А, при этом наклон прямой на экране уменьшается, и при ПУ, равном единице, линия становится горизонтальной. Значит, амплитуда сигнала в Y-канале снизилась под влиянием ЕПОС, а в канале Х сохранила свою величину. Дальнейшее увеличение ПУ сверх единичного значения вызывает постепенное перемещение изображения прямой во II и IV квадранты (штриховая линия на рис.24,в). Это означает, что амплитуда сигнала в узле В вновь растет, а изменение знака ее наклона говорит о том, что сигнал в узле В теперь имеет фазу, противоположную фазе сигнала, поступающего в этот узел от ИС.

Если изображение отличается от прямой и приобретает форму эллипса, то это свидетельствует о запаздывании сигнала в петле ОС, а различный ее наклон (или наклон большой оси эллипса) на разных частотах – о частотной зависимости ПУ контура А ЕПОС. Эти закономерности тоже можно использовать для более точной настройки контуров ЕПОС.

Здесь нужно сделать оговорку, касающуюся только конкретно УМЗЧ [1]. В нем узел В не совпадает, как "правильный" узел А, непосредственно с сиг-





нальными проводами, а отделен от них диодами смещения VD3-VD6. Поэтому сигнал от ИС в нем до конца скомпенсирован не будет. Кроме того, на этом участке схемы происходит разветвление сигнала по двум путям. Чтобы наблюдать картину типа рис.24,в, сигнальные провода в районе узла В следует "стянуть в узел" закорачиванием их по переменному току, включив между базами VT9 и VT10 конденсатор с емкостью порядка 2 мкФ. Иначе можно подавать сигнал на Y вход прямо с выхода усилителя, помня, что каскад К3 инвертирующий, так что фазы будут противоположны показанным на рис.24,в.

Опыт дает экспериментальное подтверждение эффекта переворота фазы, о котором писалось выше. Его можно проводить и по-другому, например, сигнал вводить в узел А, а контур ЕПОС подключать к узлу В, результат будет такой же, как на рис.24,в. Обращение в нуль сигнала на Y входе при единичном ПУ в обоих случаях говорит о том, что **аддитивные искажения подавляются в местах своего возникновения совершенно одинаково** независимо от того, где это место находится в петле общей ОС (хотя бы даже в цепи ООСβ). **От места расположения источника зависит результат, получаемый на выходе усилителя.** Если одновременно на рис.24,б контролировать и выходной сигнал каскада К3, то обнаружится, что от ПУ контура ПОС он зависит только тогда, когда сигнал от ИС вводится между контуром ПОС и выходом усилителя, что подтверждает сделанные ранее выводы.

Из рис.24,б становится понятно, что переворот фазы как раз и означает превращение входного сопротивления устройства Z_B в точке В в отрицательное. В самом деле, если $E_Г$ – ЭДС ИС, то напряжение в точке В

$$U_B = E_Г Z_B / (R_S + Z_B),$$

откуда следует, что U_B изменяет знак при изменении знака Z_B.

Следует заметить, что для демонстрации описанных опытов лучше подходят усилители с небольшой глубиной ООС, при которой размах сигнала в узловых точках достаточно велик и удобен для регистрации.

Перспективы применения связанных петель ООС-ЕПОС

После знакомства с основными свойствами систем со связанными петлями ООС-ЕПОС направления их практического использования очевидны. Это главным образом техника низких частот, где требуется усиление с очень малым уровнем искажений, а использование обратных связей достаточно эффективно благодаря небольшим фазовым сдвигам в усилителях в этом частотном диапазоне. И прежде всего, использование ЕПОС необходимо в УМЗЧ для уменьшения их НИ до подпорогового уровня **на всех режимах работы**, чтобы они уже не могли восприниматься на слух. Удовлетворяющий этому требованию усилитель, воспроизводящий аудиопрограмму со скромным уровнем звукового давления на **пиках** сигнала 100 дБ, должен иметь коэффициент нелинейных искажений Q < 0,001%. Если есть желание в неискаженном прослушивании фортиссимо симфонического оркестра (а это уже порядка 120 дБ), то Q должен быть уже не более 0,0001%. В настоящее время такой уровень НИ другими средствами, помимо ЕПОС, достигнут быть не может. С той же целью ЕПОС полезно применять и в маломощных предварительных усилителях.

Несмотря на то что уменьшение НИ – основная цель, ради которой стоит применять ЕПОС, вместе с нею достигаются и другие положительные результаты. Так же, как НИ, при ЕПОС подавляются пульсации напряжения питания, проникающие на выход усилителя; компенсируется дрейф постоянной составляющей напряжения на его выходе, если ЕПОС действует и на постоянном токе. Вместе с этим в той же степени снижается паразитная амплитудная модуляция полезного сигнала фоном переменного тока, для борьбы с которой применяются специальные не всегда удачные и удобные способы [4,5]. Альтернатива им в качестве ЕПОС выглядит намного привлекательнее.

Вообще, ЕПОС позволяет без увеличения глубины ООС весьма значительно снизить искажения сигнала, вызываемые самыми разнообразными причинами, например, теплофизичекскими процессами в элементах усилительного тракта, или нелинейным взаимодействием сигнала в петле ОС УМЗЧ с откликом громкоговорителя. В последнем случае применение ЕПОС приводит к подавлению возникающих в УМЗЧ (из-за упомянутого отклика) дополнительных продуктов интермодуляции, что благотворно сказывается на качестве звучания.

С помощью ЕПОС легко можно получить как практически нулевое, так и очень большое выходное сопротивление УМЗЧ. Поэтому ЕПОС применима в обеих концепциях питания громкоговорителей (от источников напряжения или тока) и одновременно с уменьшением или увеличением Rвых приносит описанные выше выгоды.

Может возникнуть законный вопрос: почему же такая полезная вещь, как ЕПОС, до сих пор не находила себе систематического применения, а широким кругам радиолюбителей была вообще неизвестна? Дело в том, что ее использование в том виде [3], в каком она была до последнего времени известна, не давало значительного эффекта, как показано в настоящей работе. Только предложенный в [1,2] новый способ осуществления ЕПОС позволил практически реализовать все заключенные в ней потенциальные возможности.

Грамотное использование ЕПОС не ухудшает ни одного параметра усилителя. Можно спорить о позитивных и негативных сторонах ООС по сравнению с усилителем вообще без ОС – мнения по этому поводу существуют разные. Автор этих строк убедился, что ООС сама по себе в принципе очень эффективная вещь, в противном случае от ее совместной работы с ЕПОС не было бы никакой пользы. **Так что если уж усилитель оснащен общей ООС, то отсутствие в нем ЕПОС представляется теперь ничем не оправданным.**

Следует отметить, что исходный (без ЕПОС) УМЗЧ [1] сам представляет собой усилитель с хорошей линейностью, благодаря довольно глубокой (около 60 дБ) общей ООС. Это позволило получить рекордно низкий уровень НИ при соединении с ним двух петель ЕПОС (порядка -120 дБ).

Другим очень интересным направлением совершенствования УМЗЧ представляется разработка конструкции с предельно малой глубиной общей ООС (6-10 дБ). С такой слабой ООС обеспечить устойчивость даже многокаскадной схемы нетрудно, поэтому возникает возможность применения в ней по крайней мере трех петель ЕПОС. В таком устройстве основную роль в снижении НИ будут вносить уже петли ЕПОС (при трех петлях ЕПОС - порядка -90 дБ), и оно будет избавлено от вызывающего у некоторых боязнь ярлыка глубокой ООС, в то же время его НИ будут такие же, как в УМЗЧ с глубиной ООС 100 дБ.

Интересным кажется и применение ЕПОС с той же целью в ламповых усилителях. Комбинация их специфических свойств с уменьшением посредством ЕПОС присущих им значительных НИ обещает дать впечатляющий результат.

Литература

4. Костин В. Психоакустические критерии качества звучания и выбор параметров УМЗЧ//Радио.–1987.–№12.–С.40-43.
5. Петров А. Транзисторный УМЗЧ на пути к совершенству//Радиолюбитель.–1999.–№7.–С.12-13.

Система дистанционного управления магнитофоном



В.И.Нижник, Хмельницкая обл

Системе дистанционного управления (СДУ) магнитофоном уже были посвящены публикации [1, 2]. Однако с их помощью можно только переключать режимы работы ЛПМ.

Предлагается версия СДУ, которая имеет больше возможностей, чем ранее описанные. Она позволяет переключать ЛПМ в четырех режимах ("стоп", "воспроизведение", "перемотка вправо", "перемотка влево"), регулировать громкость и баланс (как в сторону увеличения, так и уменьшения), отключать и включать звук, устанавливать баланс в среднее положение, громкость в заранее установленное, а также отключать магнитофон от сети. Имеется возможность и автоматического отключения.

Описанная СДУ применена в стереомагнитофоне "Комета 225С-2". Для других магнитофонов (например, "Маяк-242") можно кроме громкости и баланса регулировать дистанционно еще тембр НЧ и ВЧ, а оставшиеся четыре режима (незадействованные) использовать для другого ЛПМ.

Принципиальная электрическая схема СДУ приведена на **рис.1.** Она выполнена на ИМС КР1506ХЛ2 (УПТ-2) по типовой схеме включения, принцип работы и возможности которой неоднократно описывались.

В СДУ применен улучшенный фотоприемник [3]. Он отличается от стандартных ПИ-5, ФП-2 и др. более четким выполнением команд с пульта ДУ, а также большей дальностью приема (в помещении до 10 м). Есть и маленький недостаток. При расстоянии ближе 1,5 м пульт необходимо направлять в любую сторону, только не в сторону фотоэлемента.

Принципиальная электрическая схема фотоприемника приведена на **рис.2.**

Поскольку все применяемые блоки были в свое время описаны в различной литературе, то остается показать, как их "привязать" к магнитофону.

Для регулировки громкости и баланса применена микросхема TDA1524, в которой все регулировки осуществляются электронно, изменением управляющего напряжения. За основу взята схема, описанная в [4]. Так как СДУ применена в магнитофоне "Комета 225-С2", в котором имеется эквалайзер, то возможности ИМС TDA1524 регулировать тембр НЧ и тембр ВЧ не используются. На **рис.3** показано, как ее подключить к магнитофону. Из усилителя предоконечного (по принципиальной схеме магнитофона) выпаивается ИМС типа К157УД2 с элементами обвески и вместо нее монтируется TDA1524 по схеме рис.3 (пунктиром обозначена часть схемы усилителя предоконечного и радиоэлементы, к которым следует подключить TDA1524). Необходимо заметить,

R1, R3, R4, R10, R29-R32 10к

VT1-VT8 КТ315Б...Г

рис. 1



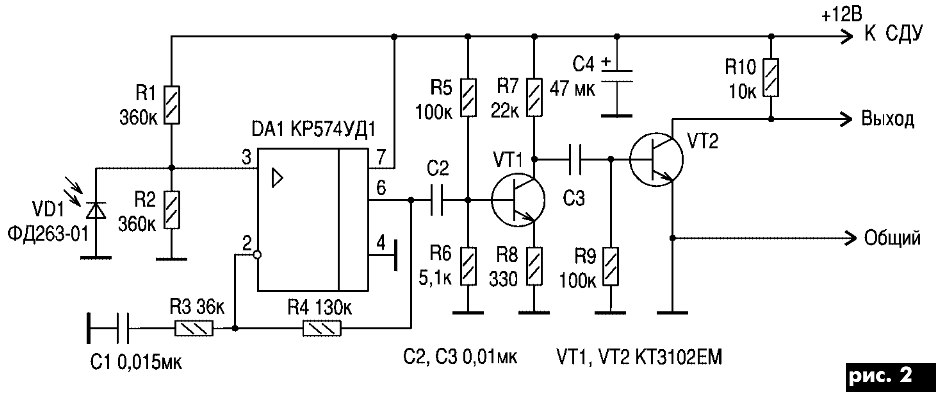


рис. 2

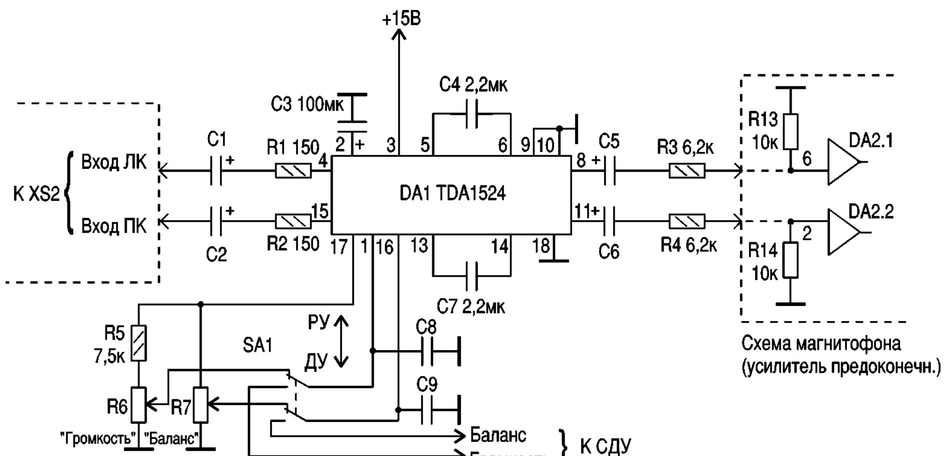


рис. 3

что при замене в магнитофоне ИМС К157УД2 на TDA1524 улучшилось качество звучания, особенно на ВЧ.

Из схемы магнитофона также выпаиваются переменные резисторы (регуляторы громкости), и на место их впаиваются другие с регулировочной характеристикой группы А, сопротивлением 22 кОм (можно от 10 до 100 кОм). Один из них будет служить регулятором громкости, другой – баланса при ручном управлении (РУ), которое включается переключателем SA1 (рис.3). В качестве SA1 служит кнопка П2К переключателя типа ленты FeO_3. В "Комете 225-С2" две кнопки для типов ленты, а переключение происходит одной кнопкой C_2O_2. Так как они с зависимой фиксацией, то вместо них нужно применить другие, с независимой. После такой переделки одна кнопка C_2O_2 будет служить переключателем типа ленты (в нажатом состоянии C_2O_2, в отжатом – FeO_3), другая FeO_3 – для переключения режимов ручного или дистанционного управления.

При использовании СДУ в магнитофонах "Маяк" следует использовать схему включения TDA1524, которая описана в [5].

Управляющее напряжение регулировки баланса ограничено на уровне 3,8 В делителем R20, R21 и сглаживается простейшим RC-фильтром R22, C13 (рис.1).

Для того чтобы в магнитофонах регулировать тембр НЧ и ВЧ, необходимо в СДУ дополнительно установить два каскада, аналогичные регулировке баланса R12, R11, C7, VT3, R13, R20, R21, R22, C13 и подключить их к выводам 3,4 ИМС КР1506ХЛ2.

Управляющее напряжение регулировки громкости ограничено на уровне 2,8 В [4]. Так как эта регулировка более оперативна (в отличие от регулировки баланса или тембра), то применен аппроксиматор R24, VD2, R19, R23 [6]. Выключение и включение громкости происходит по выводу 5 ИМС КР1506ХЛ2 с пульта ДУ кнопкой, предназначенной для этой цели. Пульт ДУ – такой же, как для управления телевизорами.

Для отключения с пульта ДУ магнитофона от сети используется автовыключатель с электромагнитным реле, контакты которого подключены параллельно сетевому выключателю **(рис.4)** [7]. Для реализации такого режима в сетевом выключателе (кнопка) необходимо удалить шарик фиксатора. При нажатии кнопки "Сеть" напряжение питания поступает на СДУ (рис.1), зарядный ток конденсатора C9 переключает триггер N (вывод 19 ИМС КР1506ХЛ2) во включенное состояние, открывается транзистор VT9, срабатывает реле автовыключателя, и питание на магнитофон поступает через его контакты. Кнопка возвращается в исходное состояние. При нажатии на пульте ДУ кнопки выключения сети триггер N переключается в другое состояние, закрывается транзистор VT9, снимается напряжение с реле автовыключателя, контакты его размыкаются, и магнитофон обесточится. Можно и принудительно отключить магнитофон от сети, для этого достаточно еще раз нажать кнопку включения "сеть". При этом кратковременно размыкаются контакты SB1,3 закрывается транзистор VT2 (рис.4), и реле обесточится, отключая магнитофон от сети.

Таким образом, имеется три режима отключения: автоматический (если магнитофон находится в режимах "стоп" или "пауза" более 2 мин), с пульта ДУ, кнопкой "сеть". Максимум удобства, и не надо устанавливать дополнительных кнопок выключения (магнитофон включается и выключается одной, в нем имеющейся). Необходимо только подключить сетевой выключатель, имеющийся в магнитофоне, к устройству автовыключателя по схеме на рис.4. Контактная группа SB1.3 (нормально замкнутая) имеется в кнопке.

Для нормальной работы автовыключателя сигнал управления снимается с платы автоматики (контакт 4 разъема XS3). Его следует подать на R1 (рис.4). Когда магнитофон находится в режиме "стоп" или "пауза", на R1 – "0", на выходе DD1.1 также "0", разряжается конденсатор C1 (через резистор R6), и при достижении некоторого порогового уровня закрывается транзистор VT2, реле обесточится, отключив магнитофон. Во всех других режимах на резисторе R1 – лог. "1", поддерживая конденсатор C1 в заряженном состоянии и не давая магнитофону выключиться. Контакты SB1.2 служат для быстрой зарядки конденсатора C1 в момент включения.

В магнитофонах других типов сигнал управления можно взять с линейного выхода, немного изменив входную цепь DD1.1 (рис.4), как показано на **рис.5).**

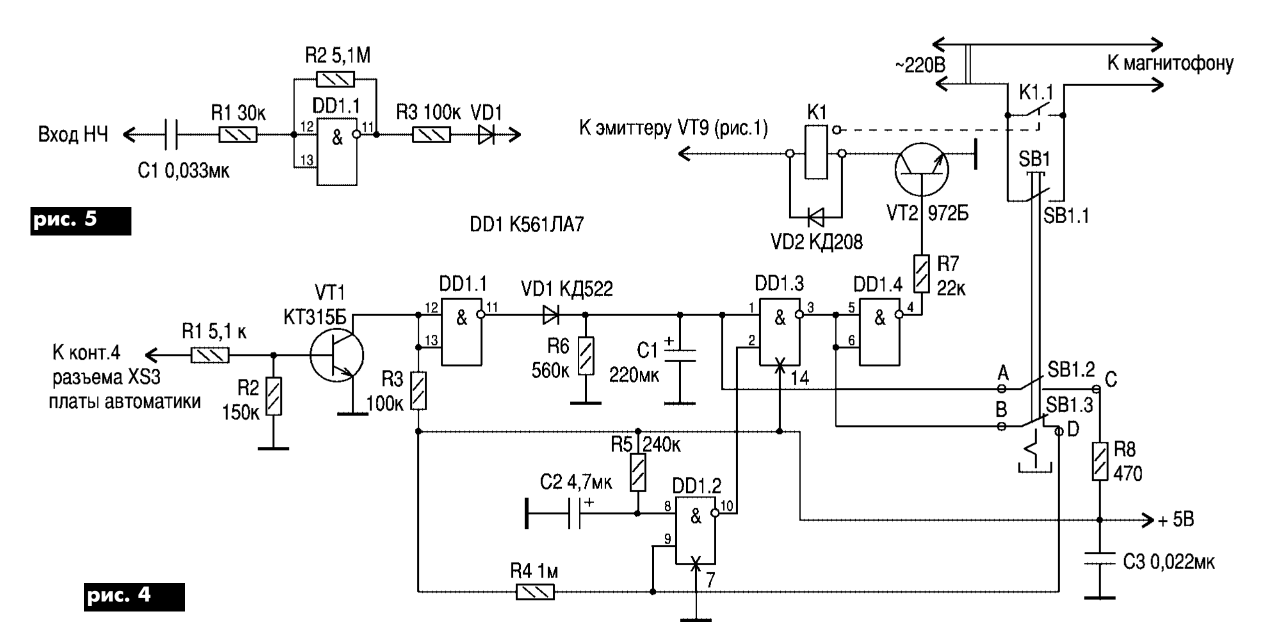
Реле можно применить любое, рассчитанное на комутацию напряжения 220 В, с напряжением срабатывания 8...15 В, желательно небольших габаритов. В моем варианте применено малогабаритное реле тепловой защиты электродвигателей RG1 производства GBR 8A, 250 В. Оно подключено к напряжению 10 В, которое снимается с платы автоматики через электронный ключ VT9 (рис.1). Установлено реле ниже платы коммутации (приклеено к шасси).

Плата автовыключателя размещена параллельно реле, ближе к передней панели. Крепиться винтом-саморезом. Питается автовыключатель напряжением 5 В, снимаемым также с платы автоматики.

Переключение режимов ЛПМ осуществляется ключами на транзисторах VT5 – VT8 (рис.1). Их следует подключить к контактам разъема XS2 платы автоматики. Если на пульте ДУ не нажата ни одна кнопка, то ключи VT5 – VT8 находятся в разомкнутом состоянии, не мешая управлению магнитофоном с передней панели. Для этой цели служит каскад на транзисторах VT1 и VT2, благодаря которому включение режимов работы происходит импульсами.

Радиодетали можно применить любые указанных номиналов и подходящих габаритов.

Налаживают СДУ в такой последовательности. Включив питание магнитофона, подключают вольтметр к выходу "баланс" и подстроечным резистором R11 устанавливают напряжение 1,9 В (регулятор баланса находится в среднем положении). Включают режим "воспроизведение" и подстроечным резистором R14 устанавливают желаемую громкость. Эти значения регулировок будут устанавливаться автоматически при каждом включении маг-



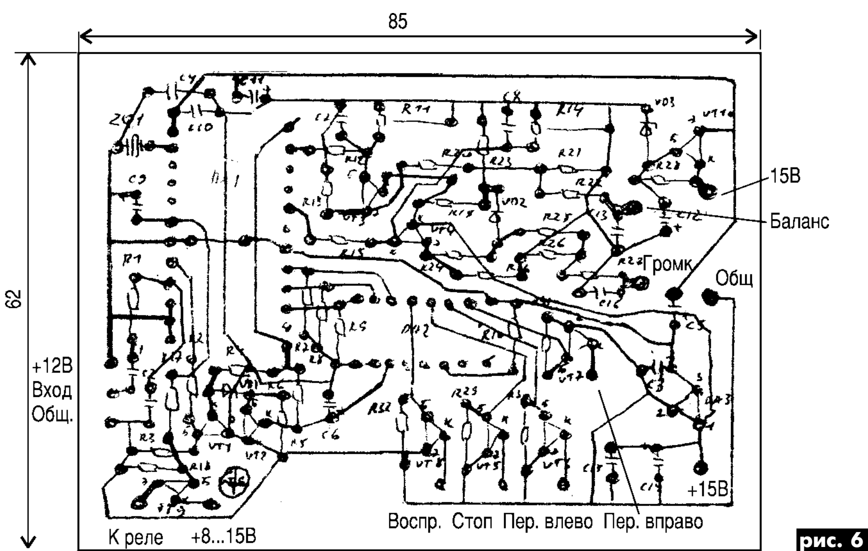


рис. 6

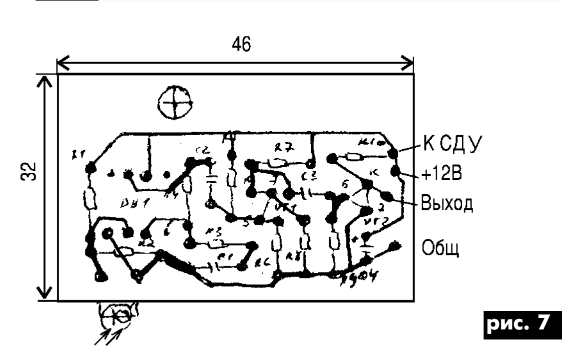


рис. 7

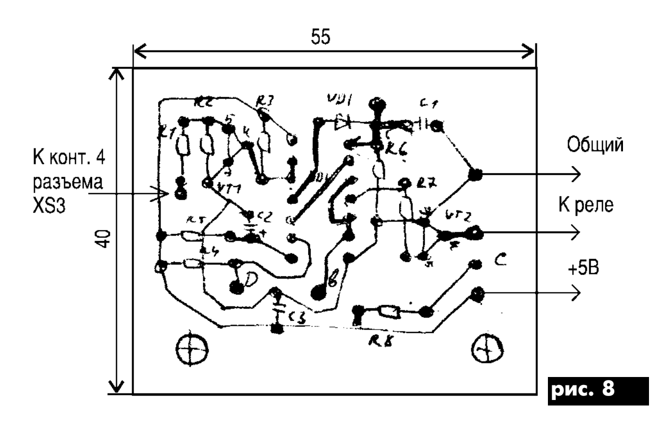


рис. 8

нитофона. Кроме того, есть возможность установить баланс из любого положения в среднее кнопкой "нормализация" на пульте ДУ. Затем с пульта ДУ устанавливают максимальные напряжения на выходах "баланс" и "громкость", и если они отличаются от 3,8 В и 2,8 В, подбирают соответствующие резисторы делителей (R21 и R26). После этого выключают магнитофон от сети и включают через несколько секунд вновь, контролируя вольтметром ранее установленные параметры (баланс – 1,9 В, громкость – желаемая). Если оно несколько изменилось – подстраивают резисторами R11 и R14. Напряжения на выходах "баланс" и "громкость" во избежание шунтирования необходимо измерять вольтметром с большим входным сопротивлением, например цифровым с Rвх > 1МОм. На этом регулировку СДУ можно считать законченной.

Остальные блоки в налаживании не нуждаются.

Чертеж печатной платы СДУ показан на **рис.6,** платы фотоприемника на – **рис.7,** платы автовыключателя на – **рис.8**. Печатные платы СДУ и автовыключателя односторонние, а фотоприемника двусторонняя (с одной стороны фольга оставлена в качестве экрана и соединена с общим проводом). Под выводы деталей, которые не соединены с общим проводом, отверстия следует раззенковать сверлом большего диаметра.

Конструктивно СДУ размещено в магнитофоне параллельно плате автоматики со стороны регуляторов уровня записи, и с помощью небольшой скобы винтом-саморезом прикреплено к шасси. Рядом ближе к передней панели размещена плата фотоприемника (также винтом-саморезом). Напротив фотодиода на передней панели магнитофона сделано небольшое отверстие, в которое вставлено красное оргстекло.

Подключают СДУ и другие блоки к магнитофону согласно принципиальным схемам.

Литература

1. Сторчак К.М. Универсальное устройство ДУ магнитофонами//Радіоаматор.–1996. –№4. –С.26.
2. Кравченко А.В. Дистанционное управление магнитофоном Маяк-242//Радіоаматор.–1998.–№5.
3. Гаврилов Л. Фотоприемник для СДУ телевизора// Радио.–1994.–№4.–С.8,9.
4. Лукин Е.М. TDA1524 в канале записи магнитофона// Радіоаматор.–1996.–№8. –С.6,7.
5. Лукин Е.М. TDA1524 в "Маяке-240"//Радіоаматор.–1996. –№10.–С. 6,7.
6. Лукин Е.М. Цифровой регулятор уровня для TDA1524// Радіоаматор.–1996.–№10. –С.6,7.
7. Васильев А. Автоматическое устройство отключения//Радио.–1989. –№4.–С.43,44.



Усовершенствование телевизоров 3-го, 4-го поколений "Электрон"

Модуль дежурного режима

Л.А.Невмержицкий,
Житомирская обл.

Описан модуль дежурного режима (МДР), который состоит из блока питания ДУ (+5 В), блока питания усилителей ДМВ (±12 В), исполняющей схемы вкл/выкл телевизора и модуля выбора полярности питания усилителей ДМВ.

Блок питания ДУ (+ 5 В) собран на интегральном стабилизаторе (DA1) на основе ИМС К142ЕН5А.

Блок питания усилителей ДМВ (рис.1) собран на транзисторах VT1 и VT2 по схеме компенсационного типа с дополнительной фильтрацией за счет RC-цепей (R2C5, R3C7 – положительное плечо и R4C6, R5C8 – отрицательное). Особенностью является подключение питания усилителей только при работе в ДМВ диапазоне (реле K2 и транзистор VT5), что снижает энергопотребление телевизора.

Схема вкл/выкл телевизора собрана на транзисторах VT3 и VT4 (рис.1). При подаче с ДУ +5 В (выключение телевизора) транзистор VT4 отпирается и поднимает потенциал базы VT3 до уровня надежного запирания, реле K1 снимает напряжение питания с телевизора. При подаче команды включения телевизора (нулевого потенциала) на эмиттер VT4 он запирается, разрешая подачу отрицательного напряжения через резистор R8 на базу VT3, который подключает обмотку K1 к общему проводу. Реле замыкает цепь питания, подключая телевизор к сети 220 В.

Модуль дежурного режима (МДР) может работать в двух режимах в зависимости от положения сетевого выключателя S1 (ПКН 41-1-2П). Замкнутому состоянию выключателя соответствует дежурный режим с возможностью включения телевизора от пульта ДУ и клавиатуры на телевизоре. При разомкнутом состоянии S1 и работающем телевизоре есть возможность полного выключения телевизора с пульта в режиме таймера и при окончании передач. К МДР можно подключать дополнительный внешний потребитель с небольшой мощностью (например, видеомагнитофон). Полное выклю-

R1 – 6,2
R2, R4 – 47 k
R3, R5 – 33 k
R6 – 4,7 k
R8 – 3 k
R9 – 2 k
R10 – 1 k
R7, R11, R12 – 30 k
R13 – 10 k
C1, C2 – 1000,0 мк x 25 В
C3, C4 – 470,0 мк x 25 В
C5, C6, C7, C8 – 47,0мк x 16В
C9, C10, C11 – 100,0мк x 16В
C12, C13 – 22 нФ
VD1 – КЦ405А
VD2, VD5 – КД522А
VD3, VD4 – Д814Д
DA1 – К142ЕН5А
K1 – КУЦ-1
K2 – РГК-15
S1 – ПКН41-1-2П

рис. 1

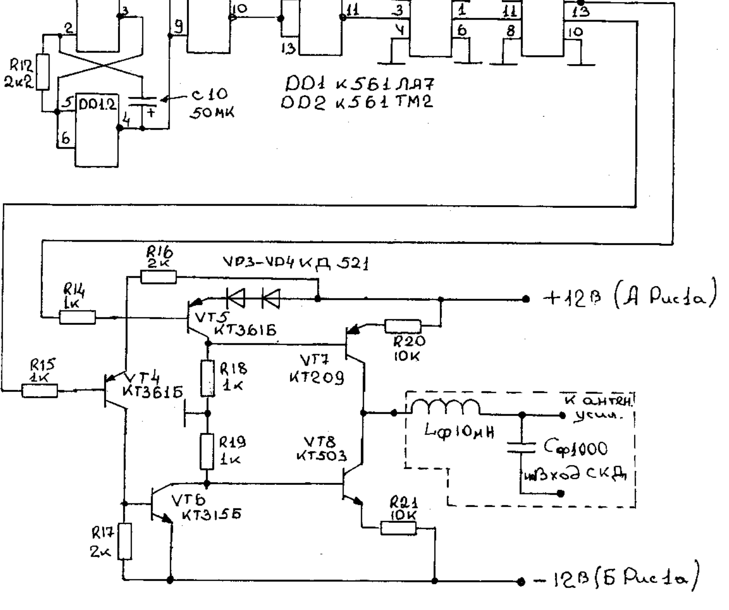
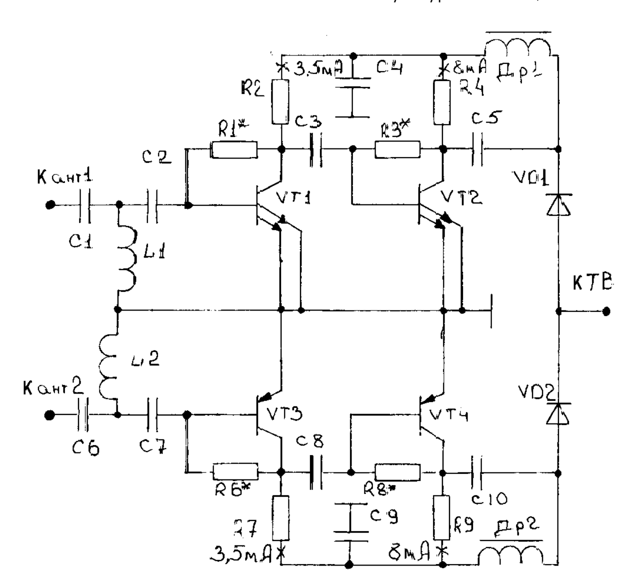


рис. 2

чение дополнительного потребителя возможно как в режиме полного выключения телевизора, так и в дежурном режиме.

Модуль выбора полярности питания усилителей ДМВ **(рис.2)** предназначен для автоматического определения полярности и запитки одного из усилителей при наличии телевизионного сигнала. Состоит из блока определения наличия телевизионного сигнала (VT1, VT2), генератора (DD1), триггера (DD2), дешифратора состояний выходов триггера (VT4 – VT8), схемы подключения питания (VT3) и разделительного фильтра ($L_Ф$, $C_Ф$).

Блок определения наличия телевизионного сигнала представляет собой модернизированную штатную схему останова телевизора "Электрон" 5-го поколения. Отличие заключается в том, что наличию сигнала станции соответствует уровень "0", что отличает данный блок от серийного.



R1*, R6 – 120 k
R2, R7 – 1 k
R3*, R8 – 75 k
R4, R9 – 680
C1, C6 – 4,7 пФ
C2, C7 – 27 пФ
C4, C9 – 10 нФ
C3, C5, C8, C10 – 100 пФ
Др1, Др2 – 10 мкГн

VD1, VD2 – КД409А
VT1, VT2 – КТ3132А-2
VT3, VT4 – КТ3123 ВМ

L1, L2 стандартные катушки индуктивности от УТДИ-IV-V (схемное обозн. 1-L1...1-L3); 4 витка ∅ намотки 5 мм проводом ПЭВ-2. 0,8).

рис. 3

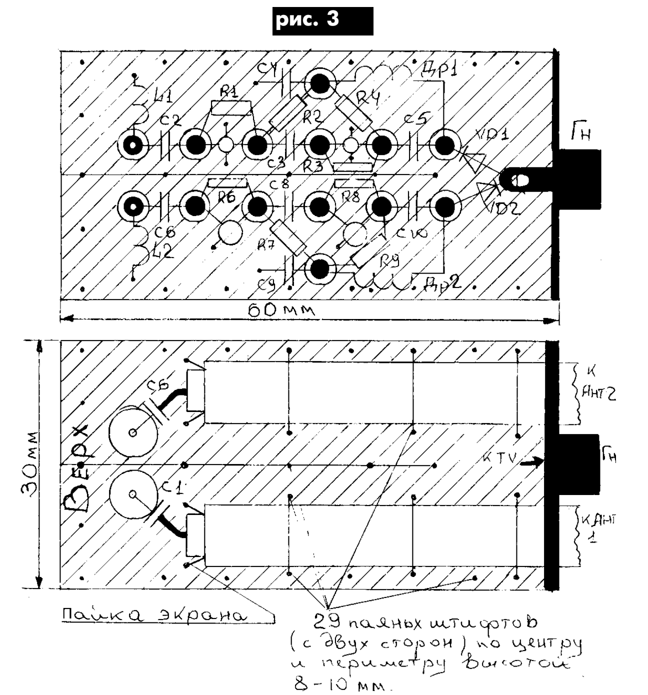


рис. 4

При включении ДМВ диапазона транзистор VT3 подает питание около +12 В на блок определения наличия телевизионного сигнала и на МС DD1, DD2. Дешифратор запитывается от напряжения ±12 В блока питания усилителей (рис.1). При отсутствии телевизионного сигнала высокий уровень с коллектора VT2 разрешает работу генератора. Импульсы генератора поступают через буферные каскады (DD1.3, DD1.4) на вход триггера, где они делятся и на выходах появляются в противофазе.

Остановимся на работе дешифратора. На его входах возможны четыре комбинации состояний "0" и "1". Две из них ("01" и "10") – рабочие и свидетельствуют о нормальной работе триггеров. Рассмотрим варианты.

Допустим, что на выводе 12 DD2.2 – "1", а на выводе 13 DD2.2 – "0". Транзистор VT5 закрыт (потенциал базы равен или превышает потенциал эмиттера), транзистор VT7 открыт, и на его коллекторе напряжения + 12 В (Uнас к-э VT7). Это напряжение поступает через разделительный фильтр к антенному усилителю. Транзистор VT4 открыт, транзистор VT6 открыт и шунтирует переход Б-Э транзистора VT8, который находится в закрытом состоянии.

В другом варианте на выводе 12 DD2.2 – "0", а на выводе 13 DD2.2 – "1". При этом VT5 открыт и потенциал эмиттера VT7 приблизительно равен потенциалу базы VT7, поэтому VT7 закрыт. Транзистор VT4 закрыт высоким уровнем с дешифратора, падения напряжение на R17 нет, и VT6 тоже закрыт, а транзистор VT8 открыт, и на его коллекторе напряжение – 12 В, которое через разделительный фильтр поступает на кабель и далее на антенный усилитель.

В случае, когда по какой-либо причине на входах дешифратора будут состояния "00" или "11", то при первом транзисторы VT7 и VT8 будут закрыты, и питание не поступит на выход, при втором R20 и R21 ограничат до безопасного ток через VT7 и VT8, а поскольку выход дешифратора является средней точкой, то на нем будет около 0 В. Резисторы R20 и R21 также защищают VT7 и VT8 в случае замыкания на выходе дешифратора.

Таким образом, на выходе дешифратора поочередно появляется напряжение, то +12 В, то –12 В. При появлении телевизионного сигнала работа генератора блокируется, триггер фиксирует на своих выходах код "10" или "01", и полярность питания на выходе дешифратора фиксируется.

Сдвоенный блок дециметровых усилителей **(рис.3)** питается по одному кабелю снижения и усиливает сигналы от двух разнонаправленных антенн. Он заимствован из [3]. Добавлен еще один усилитель с транзисторами структуры p-n-p, изменены номиналы входной цепи и введены коммутирующие диоды.

Особенности монтажа

Усилители разделены перегородкой из луженой жести высотой 1 см, припаянной к штифтам, к которым по краю печатной платы также припаяна жесть. Выходной разъем (гнездо) – от стандартного УТД И-IV-V. Печатная плата и размещение элементов показаны на **рис.4.** Конденсаторы C1 и C6 устанавливают со стороны кабелей от антенн, фольгу под ними удаляют.

После установки режимов и проверки работоспособности каждого из усилителей блок запаивают жестью (фольгой) и помещают в пластмассовый корпус нужных размеров. Кабель снижения и кабели к антеннам следует подключать только снизу, чтобы избежать попадания влаги вовнутрь усилителей.

Вот уже два года конструкция работает безотказно. Качеству звука могут позавидовать "саунды" "южномалазийских" сборок. Усилители ДМВ с простыми промышленными антеннами типа "Гама" превосходят по качеству "300 дБ" польские антенны и пережили не одну грозу, после которых в польских антеннах приходится менять платы усилителей (они "вылетают" из-за наличия согласующего трансформатора на входе).

Литература

1. Саулов А.Ю. Цветная графика на экране TV 3-го и 4-го поколений//Радіоаматор.–1999.–№5.–С.5.
2. Ельяшкевич С.А., Пескин А.Е. Телевизоры 5-го и 6-го поколений "Рубин", "Горизонт", "Электрон".–1996. –С.269.
3. Комок А. Антенный усилитель ДМВ-диапазона//Радиолюбитель.–1993. –№5.–С.2.
4. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы. Справ.–М.:Радио и связь,1987.
5. Яковлев В.Н., Воскресенский В.В., Мирошниченко С.Н. и др. Справочник по микроэлектронной импульсной технике.–К.: Техніка. –1983.



Устройство защиты кинескопа

Д.Н.Марченко, г. Желтые Воды

Подобные схемы уже публиковались, однако большинство из них были достаточно громоздки и выполняли одну из функций: защиты нити накала кинескопа в момент включения или задержки появления растра на экране. Предлагаемая схема объединяет эти функции. Для питания устройства защиты используется источник питания телевизора.

Описано множество схем защиты кинескопа, однако радиолюбители не учитывают следующее.

1. Заботясь о сроке службы кинескопа, они забывают о возможности выхода из строя самих элементов схем защиты кинескопа, когда кинескоп оказывается в аварийном режиме. Такая ситуация возможна в схемах, в которых для питания нити накала кинескопа используют источники с напряжением больше 6,3 В.

2. Манипуляции с элементами и блоками телевизора (отключение на время питания на определенные каскады, шунтирование сигналов запуска строчной развертки, включение в цепь питания строчной развертки гасящего сопротивления и др.) таят в себе большую опасность для узлов и блоков телевизора. Когда элементы схемы защиты кинескопа, производящие манипуляцию (обычно электромагнитные реле), сами выходят из строя, они нарушают правильную работу телевизора. Это ведет к непредсказуемым нарушениям режима работы блоков телевизора.

Из этого можно сделать выводы:

1) нить накала кинескопа должна быть защищена от повышения на ней напряжения выше допустимого;

2) всякие вмешательства в работу узлов телевизора недопустимы.

Автор разработал устройство защиты кинескопа, предназначенное для телевизоров, в которых нить накала кинескопа питается от строчного выходного трансформатора **(см. рисунок)**.

Устройство имеет две ступени защиты: от чрезмерного тока нити накала в момент включения телевизора и задержку появления растра до прогрева катода.

Оно состоит из 3 таймеров, выполненных на элементах микросхемы D1, которые включаются последовательно.

Первый таймер на элементе D1.1 коммутирует электромагнитное реле K1, которое управляет I ступенью защиты, второй таймер на элементе D1.2 коммутирует электромагнитное реле K2, которое управляет II ступенью защиты, а третий таймер управляет появлением растра и выполнен на элементах D1.3 и D1.4.

Устройство работает так. При включении питания начинает заряжаться конденсатор C1 через резистор R1. Как только напряжение на резисторе R1 упадет до порогового уровня для элемента D1 (примерно через 20 с), на его выходе появится высокий уровень. Откроется транзистор VT1 и включит реле K1, которое своими контактами закоротит резистор R9. В то же время начнет заряжаться конденсатор C2 через резистор R2. Через 20 с напряжение на нем достигнет порогового уровня срабатывания элемента D1.2, и на его выходе появится лог."0". Откроется транзистор VT2, сработает реле K2, своими контактами закоротит резистор R10, и на подогреватель кинескопа будет подано полное напряжение.

Тогда же начнет заряжаться конденсатор C3 через резистор R3. Приблизительно через 20 с, когда напряжение на входе элемента D1.3 упадет ниже порогового уровня, на выходе элемента D1.4 появится лог."0", транзистор VT3, шунтировавший регулировку яркости в телевизоре, закроется, и засветится экран с номинальной яркостью.

Диоды VD1 – VD3 предназначены для сброса таймеров и обеспечения быстрой готовности к повторным пускам при непродолжительном выключении телевизора.

Детали, конструкция

Диоды – любые кремниевые с максимальным постоянным обратным напряжением не менее 20 В и максимальным постоянным прямым током не менее 0,1 А.

Сопротивления резисторов R9 и R10 (желательно проволочные) должны быть равны сопротивлению нити накала в холодном состоянии. Все остальные резисторы могут быть МЛТ-0,125.

Реле любые с максимальным током через контакты в 4 – 5 раз больше номинального тока нити накала кинескопа. Если реле имеют напряжение срабатывания ниже 15 В, то необходимо включить последовательно с ними по резистору для обеспечения номинального тока срабатывания.

Микросхему D1 в крайнем случае можно заменить на К561ЛА7, КА561ЛЕ5, К561ЛН2.

Конденсаторы C1 – C3 танталовые, в крайнем случае обыкновенные электролитические, но с минимальным током утечки. Конденсатор C4 – обязательно керамический, а C5 – любой электролитический.

Детали смонтированы на печатной плате размером 8 х 10 см, которая крепится на дне телевизора.

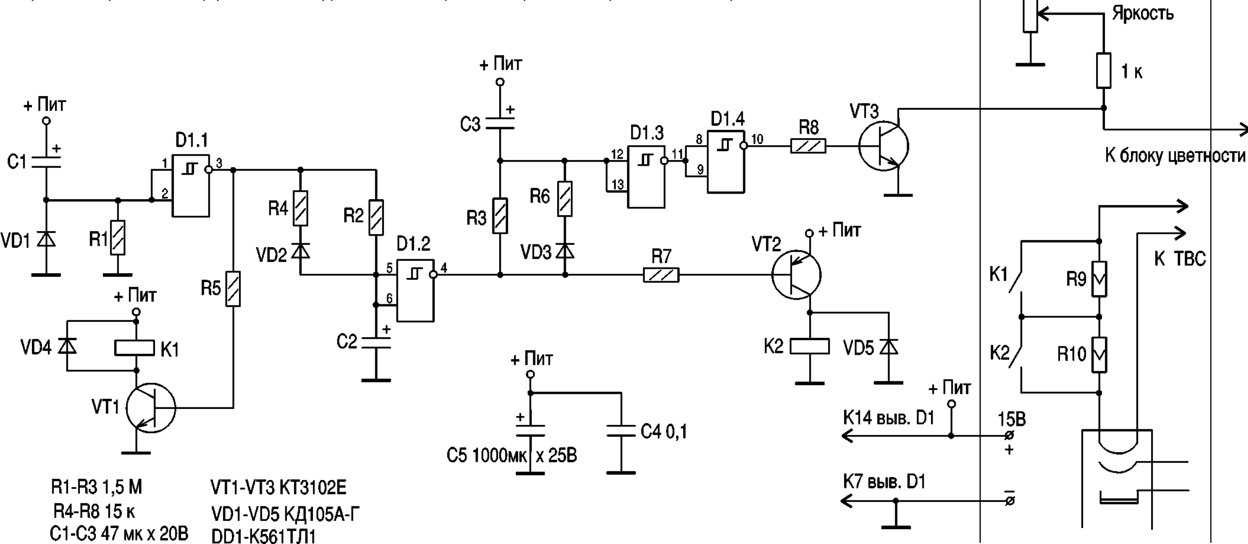
Налаживание

Подключив устройство к источнику питания 15 В и поочередно контролируя вольтметром напряжение на выходе элементов D1.1, D1.2, D1.4, устанавливают время срабатывания каждого таймера в пределах 15 – 25 с подбором резисторов R1 – R3 (если понадобится, то и подбором конденсаторов C1 – C3).

Подключение

Устройство запитывается от цепей питания УМЗЧ телевизора (обычно 15 В). Коллектор транзистора VT3 подключается к регулятору яркости.

Если при таком включении кинескоп гасится неполностью, то можно попытаться подключить коллектор транзистора непосредственно на вывод микросхемы видеопроцессора, на который подается напряжение управления яркостью.



Замена импортных микросхем

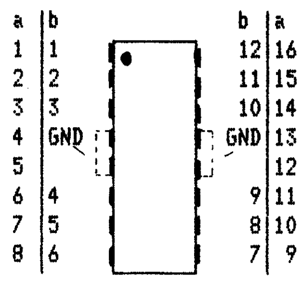
В.В. Овчаренко, Кировоградская обл.

При замене вышедших из строя импортных микросхем (МС) возникают проблемы. Особенно в регионах, отдаленных от столицы и областных центров. Одной из самых распространенных неисправностей является выход из строя выходных МС усилителей мощности в магнитофонах и магнитолах. Объясняется это, прежде всего, неправильной эксплуатацией: подключение к другим источникам питания с завышенными напряжениями, несоблюдение полярности, подключение акустических систем, несоответствующих нагрузочным характеристикам.

В двухкассетной магнитоле вышла со строя выходная двухканальная МС усилителя мощности TA7769, которой в наличии не оказалось. К счастью, к магнитоле прилагалась принципиальная схема, в которой для МС TA7769 предлагалась замена на аналогичную KA2206. По материалам справочника [1] оказалось, что рекомендуемая микросхема отличается расположением и количеством выводов. Отличие было и в конструкции корпуса микросхем. В МС KA2206 средние выводы выполнены широкой лентой, примерно как у МС К174УН7, только изогнуты вниз для пайки к печатной плате. В результате каждая микросхема имеет свою систему счета выводов **(см. рисунок).**

Для МС KA2206 нужно немного изменить место установки ее на печатной плате. С помощью сверла 0,8–1 мм и отвертки делаем продольное отверстие для выводов GND (ряды контактов b на рисунке). МС выполнена в корпусе TABS7-12, и выводы GND (в отличие от корпуса DIP-16) в счете выводов не участвуют. После установки МС KA2206 вместо TA7769 работоспособность магнитолы восстановилась.

Существуют и другие микросхемы с аналогичным расположением выводов, незначительно отличающиеся параметрами, которые приведены в **табл.1**. Пользуясь этой таблицей, можно подобрать МС взамен вышедшей из строя без переделки печатной платы, так как схема включения у них одинакова. Надо только сравнить заменяемые МС по техническим характеристикам. Вместо МС KA2206 можно использовать TA8227 [2], характеристики которой найти не удалось.



В автомагнитолах широко применяют микросхему TDA2003, которая тоже очень часто выходит со строя. В **табл.2** представлены МС, которые имеют подобные схемы, расположение выводов и конструкцию корпуса (TO-220 по европейскому стандарту и 1501Ю5.1 по стандарту стран СНГ).

Литература

1. Турута Е. Ф. Усилители мощности низкой частоты – интегральные микросхемы/ Справ.–М:. Патриот.–1997.
2. Радіоаматор.–1999.–N 4.–С.57.
3. Turuta E., Danci L. Integrated circuitc-power audio amplifier//Wirginia Chisinay, 1994.

Таблица 1

Тип	U,В	P, Вт	R, Ом	F, Гц–кГц	I, мА	Корпус	Изготовитель	Номера выводов (см.рис.)
KA2206	5-15	2 x 2,3	4	40 – 18	40	TABS7-12	SAMSUNG	b
KA22061	6-14	2 x 2,3	8	40 – 18	45	TABS7-12	SAMSUNG	b
KIA6269	6-12	2 x 2,3	4	20 – 20	40	DIP-16	SAMSUNG	a
LA4180	6-12	2 x 1	4	40 – 18	40	TABS7-12	SANYO	b
LA4182	8-16	2 x 2,3	4	40 – 18	45	TABS7-12	SANYO	b
LA4183	8-16	2 x 2,3	4	40 – 18	40	TABS7-12	SANYO	b
LA550	6-13	2 x 2,1	4	40 – 18	15	TABS7-12	SANYO	b
LA555	6-13	2 x 2,3	4	40 – 18	15	TABS7-12	SANYO	b
LA558	6–13	2 x 4	4	30 – 18	15	TABS7-12	SANYO	b
LA4190	4-12	2 x 1	4	30 – 18	35	TABS7-12	SANYO	b
LA4192	8-16	2 x 2,3	4	30 – 18	40	TABS7-12	SANYO	b
TA7769	4-9	2 x 1	4	30 – 18	30	DIP-16	TOSHIBA	a
TEA2025	3-12	2 x 2,3	4	30 – 18	40	TABS6-16	THOMSON	a

Таблица 2

Тип	U,В	P, Вт	R, Ом	F, Гц–кГц	I, мА	Изготовитель
CA2002	11-18	5,2	4	30 – 20	45	RCA
CA2002M	1-18	6	2	30 – 20	45	RCA
CA2004	8-26	8	8	30 – 20	40	RCA
CA2004M	8-26	12	4	30 – 20	40	RCA
K174УН14	8-18	4,5	4	40 – 20	45	
IX004OTA	8-18	8	4	40 – 20	45	SHARP
LM383	5-22	7	4	30 – 20	45	NS
LM383A	5-22	7	4	30 – 20	45	NS
LM2002	5-20	8	2	30 – 20	45	NS
LM2002A	5-20	8	2	30 – 20	45	NS
TDA2002	8-18	8	2	30 – 20	45	TELEFUNKEN
TDA2003	8-18	10	2	30 – 20	44	TELEFUNKEN
TDA2008	10-28	12	4	20 – 20	65	PHILIPS
ULN3701	8-18	10	2	30 – 20	45	SPRAGUE
ULN3702Z	8-26	12	4	30 – 20	80	SPRAGUE
ULN3703Z	8-18	10	2	30 – 20	45	SPRAGUE
mPC2002	8-18	9	2	30 – 20	55	NEC



Неисправности телевизора SANYO модели CEM 6011VSU-20

Н. П. Власюк, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА1,2/2001)

НЕИСПРАВНОСТИ РАДИОКАНАЛА

Основные элементы радиоканала: селектор каналов (тюнер) А101 (TDO109SA), транзистор – усилитель ПЧ Q101 (2SC2216), фильтр ПЧ X101, многофункциональная микросхема IC101(LA7520), блок-преобразователь ПЧ (фильтр) D8KZ, транзистор – усилитель видеосигнала Q121 (2SC536), микросхема – усилитель мощности звука IC171 (AN5265).

Экран светится, нет изображения и звука на всех ТВ каналах

Возможные причины неисправностей:

неисправен тюнер;

неисправен один из элементов радиоканала Q101, X101, IC101, блок-преобразователь ПЧ.

Для уточнения места повреждения подать сигнал ПЧ на базу Q101 или на вход ПЧ IC101 (выводы 9, 10). Неисправную цепь можно обнаружить при появлении изображения на экране телевизора. Если нет возможности подать сигнал ПЧ, то до вышеуказанных точек нужно коснуться отверткой. Экран кинескопа и звук должны среагировать на прикосновение. Если это так, то неисправен тюнер или его цепи, в противном случае дефект в одном из элементов радиоканала. Перед уточнением места повреждения необходимо убедиться в том, что телевизор находится в режиме TV, а не AV.

На экране шумы в виде "снега" и шипение вместо звука

Причины неисправностей – в отсутствии напряжения АРУ на контакте AGC тюнера А101. Оно должно быть в пределах 4 – 6 В при наличии сигнала и возрастать до 8...9 В при отключении сигнала с антенного гнезда. Поэтому следует проверить исправность цепи регулировки АРУ: 13 вывод IC101, R107, C113, R111, C114, WR101.

Если цепь АРУ исправна, а система разрегулирована, то для ее настройки подстроечным резистором WR101 сначала устанавливают минимальный уровень АРУ, когда на изображении присутствуют шумы, затем его постепенно увеличивают до момента, когда шумы исчезнут. Это и есть необходимый уровень АРУ.

Экран светится, нет изображения, звук нормальный

Отсутствие изображения может быть как из-за радиоканала, так и из-за блока цветности или узла внешней коммутации. Для уточнения места повреждения телевизор нужно перевести в режим AV и подать на вход "VIDEO IN" видеосигнал. Если изображение на экране появилось, то неисправен радиоканал, в противном случае – блок цветности. Чтобы определить неисправный элемент в радиоканале, следует подать на вход IC101 (выводы 9, 10) сигнал ПЧ (цветные полосы) и осциллографом проверить наличие видеосигнала по цепи: 22 вывод IC101, база Q121, база Q803, D801.

Если на выходе IC101 (22 вывод) видеосигнала не оказалось, то проверяют наличие +12 В на 23 выводе IC101, исправность цепей этой микросхемы и при необходимости производят ее замену. Вместо сигнала ПЧ можно коснуться вышеуказанных элементов металлической отверткой или центральной жилой антенного штеккера и, таким образом, определить неисправный элемент.

Изображение есть, звука нет

Проверить наличие звука на выводе 5 IC101 при максимальном уровне громкости (+4,3 В на 29 выводе IC101). Для этого удобно использовать наушник с включенным последовательно конденсатором 0,1мкФ. Если звука нет, то неисправна микросхема IC101. При наличии звука на 5 выводе IC101 проверяют дальнейшую цепь его прохождения: R172, R186, C172, вход усилителя мощности звука – вывод 2 IC171. Если на выходе (вывод 6) этой микросхемы звука нет, а питание +12 В (выводы 1, 4) и +18 В (вывод 9) есть, то микросхема подлежит замене. Когда же на выходе IC171 звук есть, а в динамике его нет, то проверить исправность C178, разъема KW и динамика.

Изображение нормальное, звук искажен (дребезжания, хрипы)

При этом дребезжание увеличивается с увеличением громкости. Такая неисправность может возникнуть из-за дефектов в динамике или непрочного его крепления на панели телевизора. Искажения в виде хрипов могут возникнуть из-за потери емкости электролитическими конденсаторами C156, C172, C178. Для выявления дефекта параллельно неисправному конденсатору подключают заведомо исправный.

НЕИСПРАВНОСТИ УЗЛА ВНЕШНЕЙ КОММУТАЦИИ

Узел внешней коммутации (ВК) предназначен для переключения телевизора (по команде с микроконтроллера) на своей видео- и аудиосигналы или на сигнал от внешнего источника. Узел ВК находится на моношасси, и его, как и другие блоки, можно выделить лишь функционально. На принципиальной схеме его элементы начинаются с цифры 8. Узел ВК состоит из пяти транзисторов Q801, Q802, Q803, Q821 Q822. Команда на переключение TV/VIDEO (AV) поступает с 29 вывода IC701 в двоичной форме. Режиму TV соответствует низкий логический уровень (L), который воздействует на базу Q822 и открывает его. Корпус через коллектор-эмиттер этого транзисторного ключа подключается к резистору R812, и на базе Q803 устанавливается напряжение +3,6 В, обеспечивая прохождение видеосигнала с радиоканала в блок цветности по цепи: эмиттер Q121, C804, Q803, D801.

При ремонте узла ВК следует при помощи вольтметра и осциллографа проверить наличие коммутирующих и питающих напряжений, прохождение видеосигнала с того или иного источника, исправность транзисторов и их цепей.

(Продолжение следует)

Ремонт телевизоров AKAI

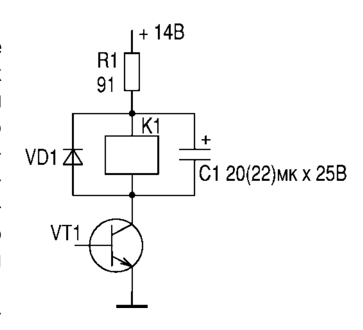
О. А. Билан, Николаевская обл.

В телевизоре AKAI, находившемся в эксплуатации около 2 лет, возникли проблемы с включением, а затем и самопроизвольный переход в дежурный режим. При этом телевизор не реагировал на команды, подаваемые с ПДУ.

В схеме включения рабочего режима задействовано электромагнитное реле с питанием от основного блока питания. Фрагмент схемы показан **на рисунке**. Напряжение на базе транзистора было нормальным, а на обмотке реле около 7 В, хотя на корпусе реле указано 12 В. При проверке транзистор и диод оказались исправными, а вот конденсатор имел значительную утечку. После замены конденсатора работоспособность узла полностью восстановилась.

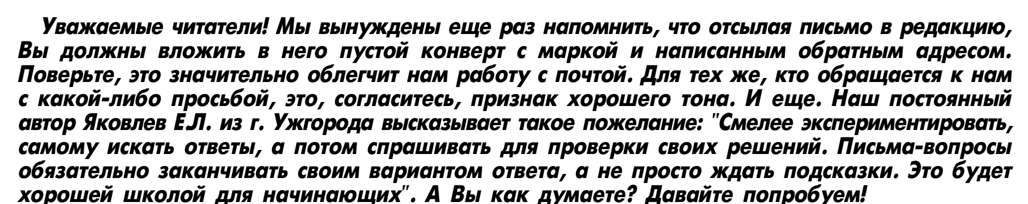
Такая же неисправность обнаружилась еще в двух телевизорах той же фирмы, но разных моделей. В одном транзистор, резистор и конденсатор заметно грелись, что облегчило диагностику, зато в другом снижение напряжения на обмотке было незначительным, и реле включалось от легкого толчка. Таким образом, создавалась видимость механического дефекта платы, на которой вышеупомянутый узел уже не раз пропаивался.

За полгода выхода из строя вновь установленных конденсаторов не замечено.









Уважаемые читатели! Мы вынуждены еще раз напомнить, что отсылая письмо в редакцию, Вы должны вложить в него пустой конверт с маркой и написанным обратным адресом. Поверьте, это значительно облегчит нам работу с почтой. Для тех же, кто обращается к нам с какой-либо просьбой, это, согласитесь, признак хорошего тона. И еще. Наш постоянный автор Яковлев Е.Л. из г. Ужгорода высказывает такое пожелание: "Смелее экспериментировать, самому искать ответы, а потом спрашивать для проверки своих решений. Письма-вопросы обязательно заканчивать своим вариантом ответа, а не просто ждать подсказки. Это будет хорошей школой для начинающих". А Вы как думаете? Давайте попробуем!

Читатель советует

В ответ на письмо Александра из Закарпатья, зарабатывающего ремонтом аппаратуры и поделившегося своими проблемами (РА12/2000, с.3), мы получили еще одно письмо. Автор делится опытом и дает советы, которые будут полезны начинающим ремонтникам. Да и не только начинающим, на наш взгляд. Благодарим Владимира, откликнувшегося на просьбу коллеги, и публикуем его письмо.

Уважаемая редакция!

В РА12/2000 прочел письмо ремонтника из Закарпатья и мне очень понятны его заботы и беды - сам когда-то прошел через это. Я тоже из маленького городка и знаю, что такое отсутствие схем, трудности диагностики, дефицит запчастей и прочие "прелести" нашей работы. Материально я, увы, не могу помочь, а вот советом, как "обойти грабли" и как оптимизировать работу - готов.

Итак, Вы решили ремонтировать аппаратуру и этим зарабатывать себе кусок хлеба. Подумайте хорошо - ремонт тяжелое и неблагодарное дело. На хлеб Вы заработаете, даже может быть (со временем) и с маслом, а вот на икру - точно нет. Не тот это бизнес.

Первое, без чего не обойтись - паяльник. Для ремонта электроники выберем 25-ваттный. В дальнейшем, возможно, понадобятся паяльники на 40, 75 и 100 Вт (у каждого из них своя задача). Очень хороши паяльники с понижающим трансформатором, их я и рекомендую. Желательно подобрать паяльник со сменным жалом (быстрее стачиваешь жало, формируя его, чем перегорает обмотка).

Необходим тестер, и для начала подойдет любая "цешка". Но лучше - цифровой тестер типа 890 с большим индикатором, которым можно измерять резисторы, не выпаивая их из платы, емкости и полупроводниковые переходы. Все остальные функции - как у "цешки". Считывать информацию удобнее.

Следующий на очереди - осциллограф. Подойдет практически любой однолучевой. Дорого, но поверьте - окупится. Половину повреждений я вылавливаю им, а серьезный ремонт (АОНов, кадровой и строчной разверток телевизоров, видеомагнитофонов) без осциллографа попросту невозможен.

О таких вещах, как отвертки, бокорезы и другие, я не упоминаю - это само собой разумеется. В дальнейшем, по мере надобности, будете добавлять в сумку с инструментами разные хитрые приспособления.

Для аккуратного выпаивания микросхем нужна медицинская игла диаметром 0,8 мм со сточенным наконечником. Надвигаешь ее на вывод МС, греешь паяльником, одновременно проворачивая иглу, и в результате - чистая дорожка платы и аккуратно выпаянный вывод. Эта технология хороша для одностороннего монтажа. Для двустороннего я применяю "китайский" отсос. При этом надо хорошо прогревать место пайки и часто зачищать фторопластовый наконечник, добиваясь правильной формы, что не способствует долговечности отсоса.

Насчет запчастей. Наряду с покупкой на рынке и заказом с оказией в других городах, советую покупать неисправную аппаратуру (которую невозможно отремонтировать) у знакомых и клиентов. Хотя из клиентов редко кто соглашается, рассуждая примерно так: "А вот ты отремонтируешь аппарат и будешь им пользоваться или специально хочешь выманить мой МАЯК или там ЭЛЕКТРОН". Это для Вас его аппарат - источник запчастей, а для него он единый и неповторимый, почти член семьи. Психология клиента заслуживает отдельного описания. Еще вариант, когда предлагают два-три аппарата, чтобы сделать из них один, а остальное оставить себе.

Что касается схем, то я их копирую из журналов, покупаю справочную литературу, ищу в Интернете. Но первый (и постоянный) источник - сама аппаратура. Так, в тех же АОНах схемотехника базируется на процессорах типа: Z80, 8051, PIC. Я брал осциллограф, снимал и зарисовывал с телефона осциллограммы. Когда в ремонт попадал АОН со сложным повреждением, я сравнивал осциллограммы, и это зачастую помогало. Схемы я раскладываю по папкам - теле/видео, компьютеры, телефоны, справка (отдельные микросхемы и транзисторы) и пр. По мере разбухания папки делю их на более мелкие темы.

Всех схем все равно не найдешь, поэтому надо творчески подходить к процессу ремонта. Я делаю так. Переписываю микросхемы, по справочникам ищу их описания. Нахожу хотя бы одну. Черчу таблицу для этой МС и записываю показания вольтметра и (или) зарисовываю осциллограммы (после включения питания). Затем изменяю режим работы аппарата (допустим, нажимая клавишу занятия базы трубкой радиотелефона) и снова делаю замеры. Когда все они сделаны, можно проанализировать, прошел сигнал или нет, где отсутствует реакция на нажатие клавиши и почему. Прохождение сигналов между микросхемами можно проследить по монтажной плате. Таким образом, локализуется место повреждения, а там уже можно более точно и конкретно просмотреть и проверить подозрительный участок.

Советую завести общую тетрадь и записывать, что и как отремонтировано. При ремонте аппаратуры с аналогичным повреждением будет полезно почитать.

По записям можно проанализировать ход поиска какого-нибудь хитрого повреждения, устранить лишние операции и восхититься собственной гениальностью.

Что ремонтировать? Обычно в малых городах трудно специализироваться на одном виде аппаратуры и, тем более, на одной фирме. Ремонтировать приходится все, что принесут. Пока Вас не знают, главное - сделать имя. Когда узнают, понесут аппаратуру из Вашего многоквартирного дома, с Вашей улицы, будут приглашать домой.

Старайтесь удовлетворить любопытство владельца аппарата, объясняя, что делаете и почему. Он все равно не повторит этого, а убить можно сразу несколько зайцев. Во-первых, Вы будете выгодно отличаться от конкурентов, которые в массе своей пытаются выглядеть этакими "шаманами" от электроники высшего разряда и высокомерно хранят "дутые" тайны своего цеха. Почему "дутые"? Но обыватель часто свято верит, что отремонтировать или раскодировать его автомагнитолу не труднее, чем заменить масло в его автомобиле. Попробуйте просветить человека. Во-вторых, в наше время всеобщей фальши и подделок Вы будете маленьким "островком правды" и поверьте - это не мелочь.

PS. А того ремонтника, что потребовал деньги за информацию, я вполне понимаю. Не одобряю, но понимаю. Информация всегда стоила денег, и если нет времени читать журналы, изучать инструкции и срисовывать схемы "по-живому", то надо платить тому, кто выкраивает для этого время. Сколько это стоит - другой вопрос.

Владимир Самойлов

Есть проблема — ищем решение

Уважаемая редакция!

Меня очень заинтересовала статья "Подключение Денди-картриджей к ПК", опубликованная в РА4-6/2000. В РА6/2000 был представлен листинг программы драйвера. Но ведь Денди уже "умирает". В нашем городе ходит легенда, что существует такая же программа эмуляции Sony Play Station 32 bit. Сведения о ней всплывали в Питере, Киеве, Донецке и других городах, но так никто и не видел эту программу драйвера. Диски с играми на Sony отличаются от IBM своей структурой, но пишутся они, скорее всего, на IBM, поэтому должен существовать декодировщик или эмулятор. Недавно я случайно нашел матрицу CD-RW с игрой, переведенной с Sony на IBM (название игры - Abe's Oddysee), хотя структура файлов и оформление игры осталось под Sony PS. Я и многие мои друзья будем очень признательны, если Вы дадите какую-нибудь информацию.

Сергей Ширяев, г. Желтые Воды.

Уважаемые Сергей, его друзья и все, кто этим интересуется! Мы связались с нашим постоянным автором (и автором упомянутых публикаций) Рюмиком С. М. из г. Чернигова. Сергей Максимович прислал свои материалы, и мы планируем опубликовать их в РА4/2001.

Читатель ***Шкорбатюк С. В.*** *из г. Радивилов просит проконсультировать его по вопросу программирования базового блока бесшнурового телефона стандарта DECT Gigaset 2015.*

* * *

Сергей К. *из Полтавской обл. приводит в своем письме интересную информацию:* "Я виписав схему саморобної антени для прийому сигналу з радіорелейної лінії Київ-Ростов (ретрансляція російських каналів). Схема антени складається з коаксиального кабелю та двох жерстяних пивних банок по 0,75 л. Вся "сіль" конструкції в тому, що ємність тари співпадає з хвильовим опором кабелю 75 Ом (так вказано в схемі). Хотів зробити цю антену, але не зустрічав ніде жерстяних банок на 0,75 л. Скажіть, будь ласка, чи є такі банки в Києві або в кого-небудь з редакції?".

Шановний Сергію! На жаль, ми також не зустрічали жерстяних пивних банок з-під пива ємністю 0,75 л. Можемо порадити перейти на кабель з хвильовим опором 50 Ом, що повинен чудово узгоджуватись з півлітровими банками, з якими в Києві немає проблем. Пропонуємо оплатити банки ***з пивом,*** *а мы вышлемо Вам пусті (вартість пересилки за Ваш рахунок). Згода? А якщо серьйозно, радимо почитати статтю Поройкова В.А. "Телевизионная антенна из пластиковой бутылки" (РА5/98).*

Материалы подготовил Н.Васильев



Высококачественные расходные материалы бельгийской компании Interflux

- паяльные пасты, не требующие смывки
- паяльные флюсы и флюс-пасты
- припои
- карандаши для нанесения флюса
- антистатические лосьоны



Паяльная паста IF 9002 для сплавов Sn96-Ag4/Sn95,5-Ag3,8-Cu0,7

Паяльная паста имеет реологические свойства подобные резине, свободна от галогенов и обеспечивает оптимальное покрытие поверхности. Содержание флюса обеспечивает испаряемость при температуре пайки, флюс не липкий, имеет прозрачный остаток на поверхности, который нет необходимости очищать. Паяльная паста гидрофобна, имеет прекрасный клеющий эффект, без запаха, не дает усадку и не образует шариков припоя после пайки. IF9002 обеспечивает хорошую пайку на медных, никелево-золотых и облуженных поверхностях.

Не требующая очистки паяльная паста IF 9006 для сплавов: Sn63-Pb37, Sn62-Pb36-Ag2, Sn96-Ag4, Sn95,5-Ag3,8-Cu0,7

Паяльная паста IF9006 специально разработана для операций быстрой печати, паста дает очень хорошие характеристики при нанесении на поверхность платы с высокой скоростью и при низком давлении. Флюс хорошо испаряется при температуре пайки, давая нелипкий прозрачный осадок на плате, который нет необходимости смывать. IF9006 гидрофобна, имеет превосходный клеющий эффект , без запаха, не дает усадку и не образует шариков припоя после пайки.

Особенности:
- время существования в нанесенном виде
- 8 час;- температура печати между 18 и 35°С;
- отсутствует запах;
- превосходное осушение на поверхностях Sn/Pb, Ni/Au, Ag/Palladium;
- очень малый осадок после пайки.

Паяльный флюс TS15

TS15 - синтетический флюс, не требующий очистки. Он разработан для широкого класса паяльных процессов, не требующих очистки. Среди других таких же флюсов TS15 совместим с составами для очистки, основанными на растворителях, для тех, кто хочет подвергнуть продукцию специальной очистке по разным причинам.

Применение:
TS15 может быть применен в виде пены, струи жидкости, волной или погружением. после нанесения пены используйте воздушный нож. При предварительном нагреве на верхней поверхности печатной платы должна быть температура от 80 до 120°С. Паяльная способность TS15 на медной или залуженной поверхности превосходна. Любой осадок (прозрачный!) может быть легко удален с помощью изопропанола или растворителя.

Паяльный флюс IF 2005M

Паяльный флюс Interflux IF 2005M - не требующий очистки флюс, разработанный так, чтобы не оставлять на поверхности печатной платы ничего, что может уменьшить ее надежность. В нем отсутствует смола или резина, создающие твердый осадок. После пайки волной не остается ничего, что могло бы помешать электрическому контакту. Несмотря на то, что очистка не нужна, ее можно провести с помощью изопропанола или другим чистящим средством. Interflux IF 2005M хорошо работает в виде пены, но может также быть нанесен распылителем или волновым оборудованием. В нанесенном состоянии он сохраняет свои свойства большее время, чем другие флюсы.

Паяльный флюс для микросхем в корпусах BGA

Паяльный флюс BGA IF8300 имеет реологические свойства подобные резине. Он полностью свободен от галогенов, имеет гарантированную долговременную надежность и прекрасную паяемость. Состав флюса разработан так, чтобы он испарялся при температуре пайки. Минимальный прозрачный осадок не требует очистки. Флюс BGA может быть нанесен путем печатания или распыления.

Химические характеристики:
Состояние - вязкое;
Запах - мягкий, приятный;
Цвет - желтый;
pH (5% водяной раствор) - 3;
Температура вспышки - 158°С;
Растворимость в воде - нерастворимый (осадок после пайки);
Температура автовоспламенения >370°С;
Плотность - 1,032 г/мл;

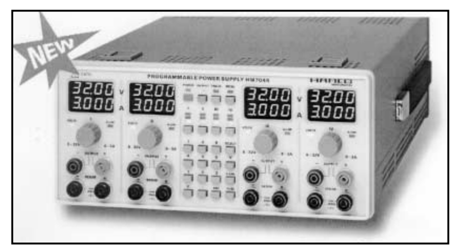
За дополнительной информацией обращаться в отдел продаж фирмы СЭА

Новые продукты фирмы Hameg

Фирма **HAMEG** начала производство и поставку новых приборов:

1. Программируемый источник питания HM7044.

Прибор представляет собой 4-канальный источник питания с независимыми изолированными выходами. Каждый из источников позволяет регулировать напряжение в диапазоне 0...32В с точностью 0,01В, при максимальном выходном токе 3А. Точность поддержания напряжения в каждом источнике +/-0,15%. Каждый источник имеет независимое управление и индикацию посредством 4-разрядного цифрового индикатора. Имеется возможность объединять источники по току или напряжению (максимально 128 В или 12 А). Прибор работает в диапазоне температур от 0...40°С, потребляемая мощность 530 ВА от сети переменного тока напряжением 115/230В и частотой тока 50/60 Гц. Габариты: 285 x 125 x 380 мм. Вес прибора 13 кг.



2. Осциллографический модуль HM202.

Представляет собой подключаемый микропроцессорный контроллер с функциями двухканального цифрового осциллографа. Все параметры прибора выбираются с клавиатуры прибора или с клавиатуры подключаемого компьютера. Основные характеристики прибора:



· два независимых изолированных канала;

· чувствительность от 100мВ/дел. до 5 В/дел. при точности +/-2%.;

· входное сопротивление 1 МОм при входной емкости 18 пФ.

· максимальное входное исследуемое напряжение 40 В.

· частота выборки сигнала 20 MS/s* по каждому каналу.

· жидкокристаллический дисплей 128 x 64 точки (монохромный).

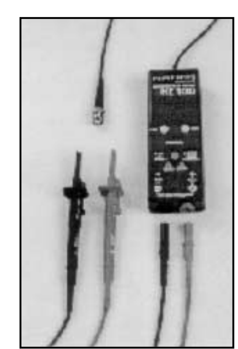
· оптоизолированный интерфейс RS-232, скорость обмена 56 кбод.

· наличие памяти 128, 256, 512 или 8 К.

· питание от 6 батарей типа АА или сетевого адаптера.

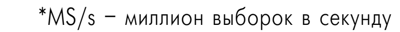
· габариты 200 x 90 x 55 мм, вес 750 г.

3. Дифференциальные активные пробники для осциллографов HZ100/109/115.



Серия пробников предназначена для измерения высоковольтных сигналов.

Пробники относятся к категории CAT III-2 по степени защиты. Питание пробников от батарей 9 В. Основные параметры приведены в таблице.



*MS/s – миллион выборок в секунду

Параметры	HZ100	HZ109	HZ115
Максимальное дифференциальное входное напряжение, В	+/- 700	+/- 35 (10:1)	+/- 1500
Максимальное входное напряжение по каждому каналу, В	+/- 600	+/- 35	+/- 1500
Входное сопротивление, емкость	8 МОм/ 1,2 пФ	20 МОм/ 5 пФ	60 МОм/ 1,5 пФ
Входной делитель	20:1, 200:1	1:1, 10:1	100:1, 1000:1
Точность, %	+/- 3	+/- 3	+/- 3
Частотный диапазон	30 МГц (20:1) 40 МГц (200:1)	30 МГц (10:1)	20 МГц (100:1) 30 МГц (1000:1)
Максимальное выходное напряжение, В	+/-3,5	+/-3,5	+/-3,5
Выходное сопротивление, Ом	50	50	50
Уровень шума, мВ	Макс. 2	Макс. 2	Макс. 2

КЕРАМИЧЕСКИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЧИП КОНДЕНСАТОРЫ ФИРМЫ «HITANO»

Типо-размер	U,B	NP0 5%	X7R 10%
0805	250	1,0-1000пФ	100пФ-0,022мкФ
	500	1,0-470пФ	100-1000пФ
1206	250	1,0-1000пФ	100пФ-0,047мкФ
	500	1,0-1000пФ	100-4700пФ
	1000	1,0-470пФ	100-4700пФ
	2000	1,0-220пФ	100-1000пФ
1210	250	1,0-1800пФ	100пФ-0,047мкФ
	500	1,0-1800пФ	100-4700пФ
	1000	1,0-470пФ	100-4700пФ
	2000	1,0-220пФ	100-1000пФ
1808	250	1,0-2200пФ	100пФ-0,1мкФ
	500	1,0-1800пФ	100пФ-0,047мкФ
	1000	1,0-1000пФ	100пФ-0,015мкФ
	2000	1,0-220пФ	100-2200пФ
	3000	1,0-220пФ	
1812	250	1,0-4700пФ	100пФ-0,47мкФ 0,1-0,47мкФ*
	500	1,0-2200пФ	100пФ-0,1мкФ
	1000	1,0-2200пФ	100пФ-0,022мкФ
	2000	1,0-330пФ	100-2200пФ
	3000	1,0-330пФ	
2220	250	1,0-4700пФ	100пФ-0,47мкФ 0,1-0,47мкФ*
	500	1,0-4700пФ	100пФ-0,22мкФ
	1000	1,0-4700пФ	100пФ-0,047мкФ
	2000	1,0-680пФ	100пФ-0,01мкФ
	3000	1,0-680пФ	

* Для Z5U, 20%.

КЕРАМИЧЕСКИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ ФИРМЫ «HITANO»

U,B	B(Y5P) 10%	E (Z5U) 20%	F(Y5V) +30 -80%	Диаметр max, мм
0,5	150пФ-0,01мкФ	200пФ-0,022мкФ	200пФ-0,047мкФ	До 16
1	100-4700пФ	1000пФ-0,022мкФ	1000пФ-0,033мкФ	До 16
2	100пФ-0,01мкФ	1000пФ-0,022мкФ	1000пФ-0,047мкФ	До 20
3	100-4700пФ	1000пФ-0,01мкФ	1000пФ-0,022мкФ	До 18
4	100-4700пФ	1000пФ-0,01мкФ	1000пФ-0,022мкФ	До 20
5	220-3300пФ	1000-2200пФ	1000-3300пФ	До 22
6	220-2200пФ	1000-2200пФ	1000-3300пФ	До 20
8	100-1000пФ	470-2200пФ		До 16
10	100-1500пФ	1500-2200пФ		До 22
12	100-1200пФ	1000-1500пФ		До 16
15	100-680пФ	1000пФ		До 22



ОДНОКРИСТАЛЬНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР МАХ038

(Продолжение. Начало см. в РА 1/2001)

А.А.Ковпак, пгт Дослидницкий, Киевская обл.

Характеристики и применение

Точная подстройка частоты в пределах ±70% от номинального значения осуществляется подачей на вход FADJ управляющего напряжения в пределах от −2,3 до +2,3 В. График зависимости F_{OUT} от U_{FADJ} показан на **рис.5.**

Оба входа IIN и FADJ достаточно широкополосны, что позволяет использовать их для модуляции частоты выходного сигнала **(рис.6).** Максимальная частота модулирующего сигнала 2 МГц. Так как вход IIN более линейный, то ему отдается предпочтение для управления F_{OUT} внешними устройствами. Вход F_{ADJ}, как вход, управляемый напряжением, более полезен для использования в цепи фазовой подстройки частоты (ФПЧ).

Вход DADJ служит для изменения длительности рабочего цикла. Вход управляется напряжением. Диапазон изменения входного напряжения ±2,3 В. При этом длительность рабочего цикла изменяется в пределах от 10 до 90% от длительности периода колебаний выходного сигнала **(рис.7,а).** Сигнал на входе DADJ изменяет соотношение токов зарядки и разрядки конденсатора C_F. Частота выходного сигнала при этом практически не изменяется. Зависимость F_{OUT} от U_{DADJ} приведена на **рис.7,б.**

Источник, управляющий входом D_{ADJ}, должен обеспечивать стабильное значение тока 250 мкА. Температурный коэффициент изменения этого тока незначительный при использовании операционных усилителей или других источников с низким выходным сопротивлением, но он (коэффициент) возрастает, если использовать внешний резистор R_D **(рис.2).** Поэтому целесообразно применение переменного резистора для корректировки ошибки оператором. Это же относится и ко входу FADJ.

Выход SYNC обеспечивает синхронизацию ИС МАХ038 с другими устройствами. Выход совместим с ТТЛ ИС. Длительность рабочего цикла на этом выходе всегда постоянна и равна 50% независимо от формы выходных колебаний.

ИС МАХ038 имеет встроенный фазовый детектор, обеспечивающий высокую точность синхронизации. Фазовый детектор можно использовать в качестве детектора частотно–модулированых сигналов.

Цифровое управление

Для цифрового управления выходной частотой ИС МАХ038 вход IIN подключают к выходу цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). На вход ЦАП **(рис.8)** поступает 8-разрядный двоичный код D0...D7. Изменение кода от 00000000 до 11111111 приводит к изменению напряжения на выходе ЦАП от 0 В до 2,5 В, что соответствует изменению тока на входе IIN от 2 до 748 мкА. Таким образом, FOUT изменяется в 374 раза.

На **рис.9** приведена схема с цифровым управлением по входам IIN, DADJ и FADJ. В этой схеме применен четырехканальный ЦАП МАХ505, а для согласования выходов ИС МАХ505 со входами ИС МАХ038 используется микросхема MXL1014, содержащая четыре операционных усилителя в одном корпусе.

Минимизация искажений формы синусоидальных колебаний

На **рис.10,а** показана схема генератора синусоидальных колебаний с регулируемой частотой. В этой схеме U_{DADJ}=0В.

Минимальные искажения формы синусоидальных колебаний имеют место, если длительность рабочего цикла составляет ровно 50% от периода выходных колебаний. Но типовое значение длительности рабочего цикла составляет 50±2% при U_{DADJ} = 0 В. Для получения точного значения длительности рабочего цикла (50%) необходимо на вход DADJ подать небольшое управляющее напряжение в пределах ±100 мВ.

Номинальное значение частоты на выходе можно вычислить по формуле:

$F_0 = 2 \times 2{,}5 / R_{IN}\ C_F.$

Цепь формирования управляющего сигнала DADJ показана на **рис.10,б.**

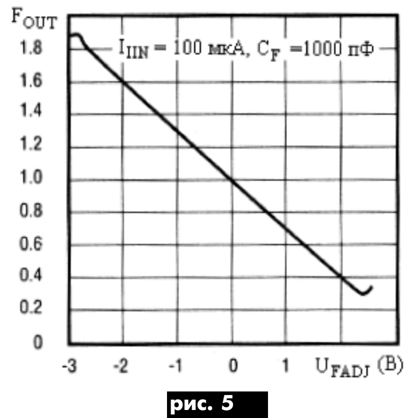
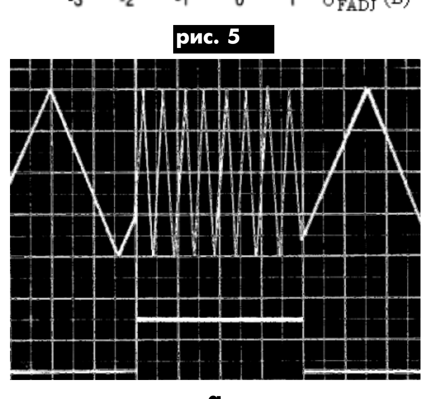
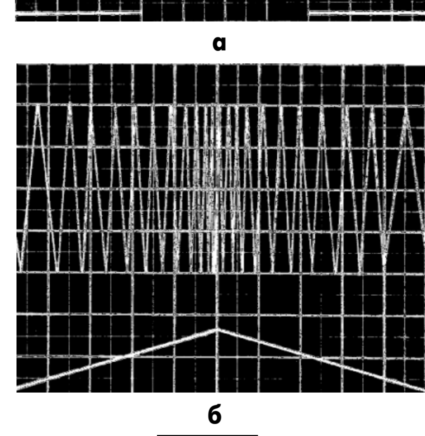


рис. 5



а



б

рис. 6

а

б

рис. 7

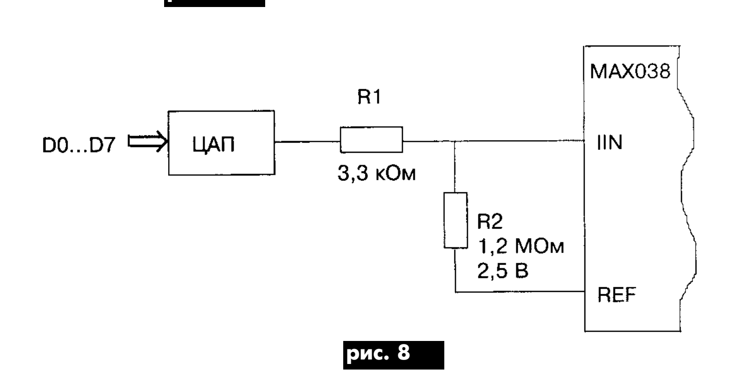


рис. 8

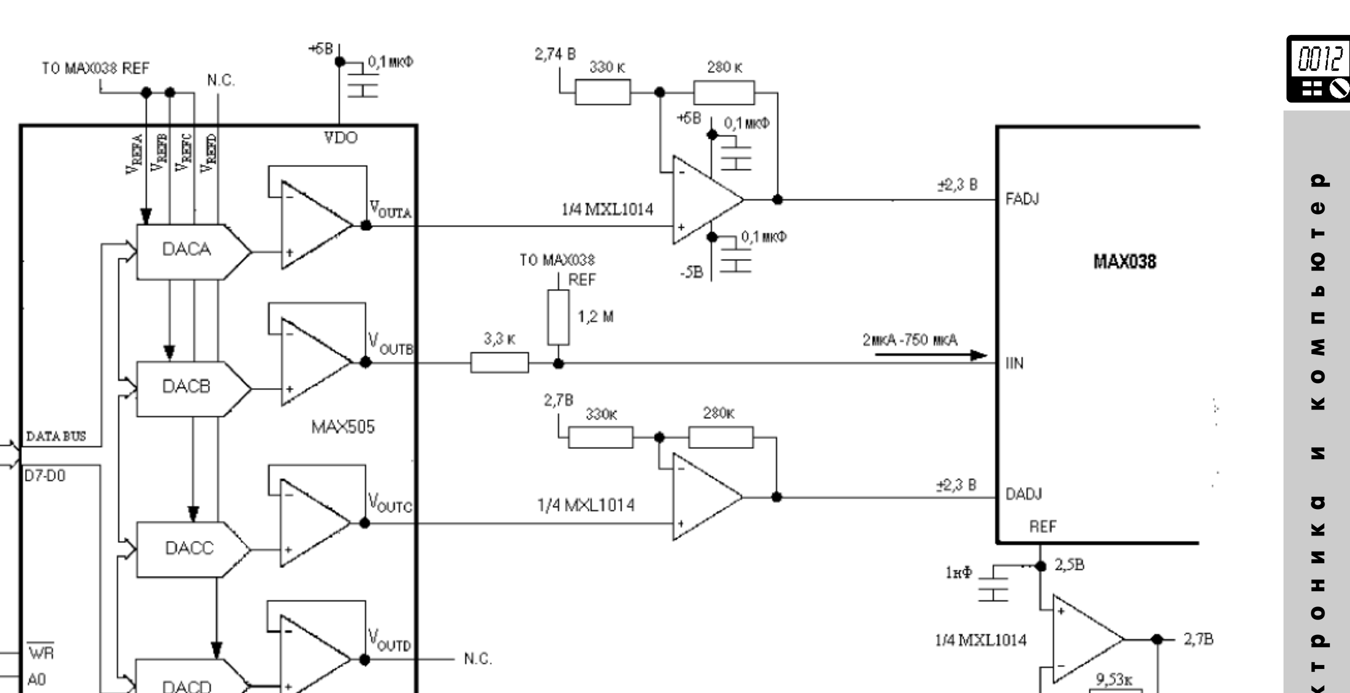
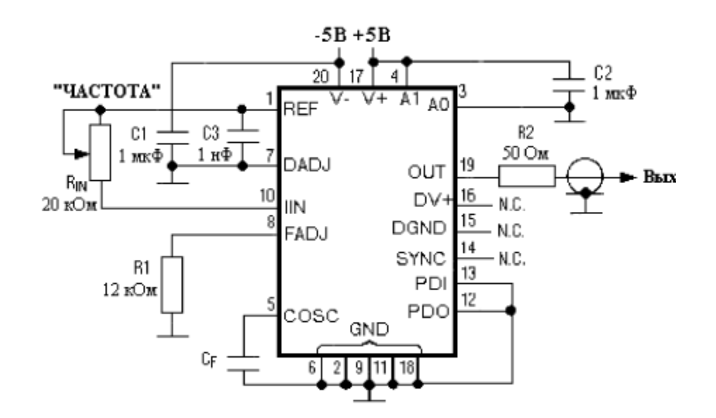
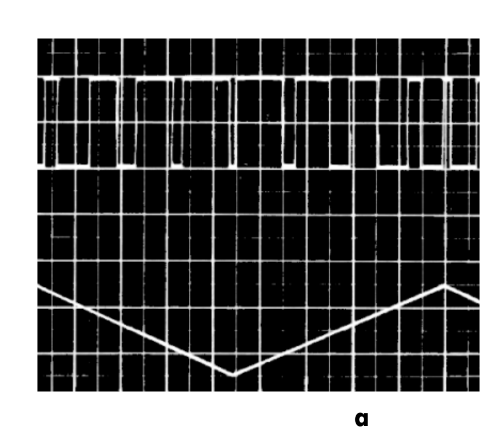


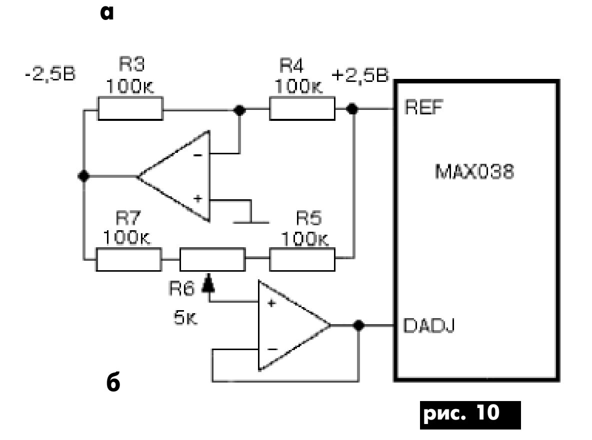
рис. 9



а

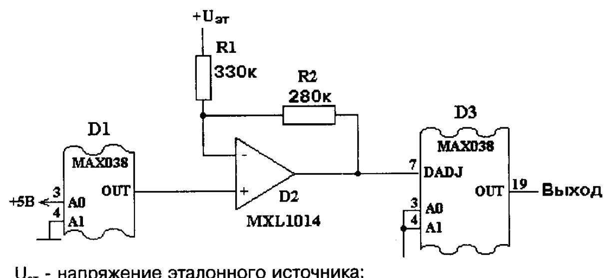


а



б

рис. 10



$U_{эт}$ - напряжение эталонного источника;
при $U_{эт}$ = 2,74 В напряжение на входе DADJ (D3) изменяется от - 2В до + 2,3 В.

б

рис. 11

Широтно-импульсная модуляция

Для обеспечения широтно-импульсной модуляции (ШИМ) необходимо подать на вход DADJ сигнал, амплитуда которого изменяется по заданному закону. При линейной ШИМ на этот вход подается сигнал треугольной формы **(рис.11,а)**, для формирования которого можно использовать ИС MAX038 **(рис.11,б)**.

(Продолжение следует)

Измерительный переносной стенд радиолюбителя

А.Л.Кульский, г.Киев

Создавать в наше время своими руками разнообразнейшую радиолюбительскую электронную технику – задача не только очень увлекательная, но и практически необходимая. Нужно ли при этом напоминать, что значительное число новейших изделий современной электроники ведут свою родословную от радиолюбительских конструкций, разработанных и созданных в домашних условиях. Однако, не имея в своем распоряжении достаточно широкой номенклатуры контрольно-измерительных приборов и разнообразных вспомогательных устройств, даже, безусловно, талантливый любитель-конструктор может сделать немного.

Действительно, можно считать бесспорным, что одним тестером, даже если он оснащен цифровым индикатором, современному радиолюбителю обойтись уже невозможно. Необходимы разного рода генераторы, мультиметры, осциллографы, источники питания и др. Специалисты-профессионалы, например, могут воспользоваться замечательными современнейшими контрольно-измерительными приборами, которые имеются на мировом рынке и поставляются в Украину, например, фирмой СЭА. В их номенклатуре превосходные цифровые осциллографы ведущей мировой фирмы TEKTRONIX, имеющие массу всего 1,5 кг и полосу пропускания 200 МГц, прекрасные функциональные генераторы фирм TEKTRONIX и HAMEG, например, HM8131-2, а также высокочастотный синтезатор HM8134. Великолепные спектроанализаторы, использующие быстрое преобразование Фурье (БПФ). Лабораторные источники питания со встроенными дисплеями для цифровой индикации выходного напряжения и тока PS280 и PS2520G, а также значительное число других приборов и устройств (см. Каталог СЭА 2000 - 2001).

Но для широких кругов радиолюбителей вышеназванная аппаратура не может считаться легкодоступной, принимая во внимание стоимость, пропорциональную ее возможностям...

Вот почему особую АКТУАЛЬНОСТЬ для радиолюбителя-конструктора представляет предлагаемый для самостоятельного изготовления МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕНОСНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ СТЕНД. Его примерные габариты и предполагаемый функциональный состав (стенд в дальнейшем планируется дополнять) приведены ниже. ПЕРВАЯ ОЧЕРЕДЬ включает в себя следующие модули **(рис.1):**

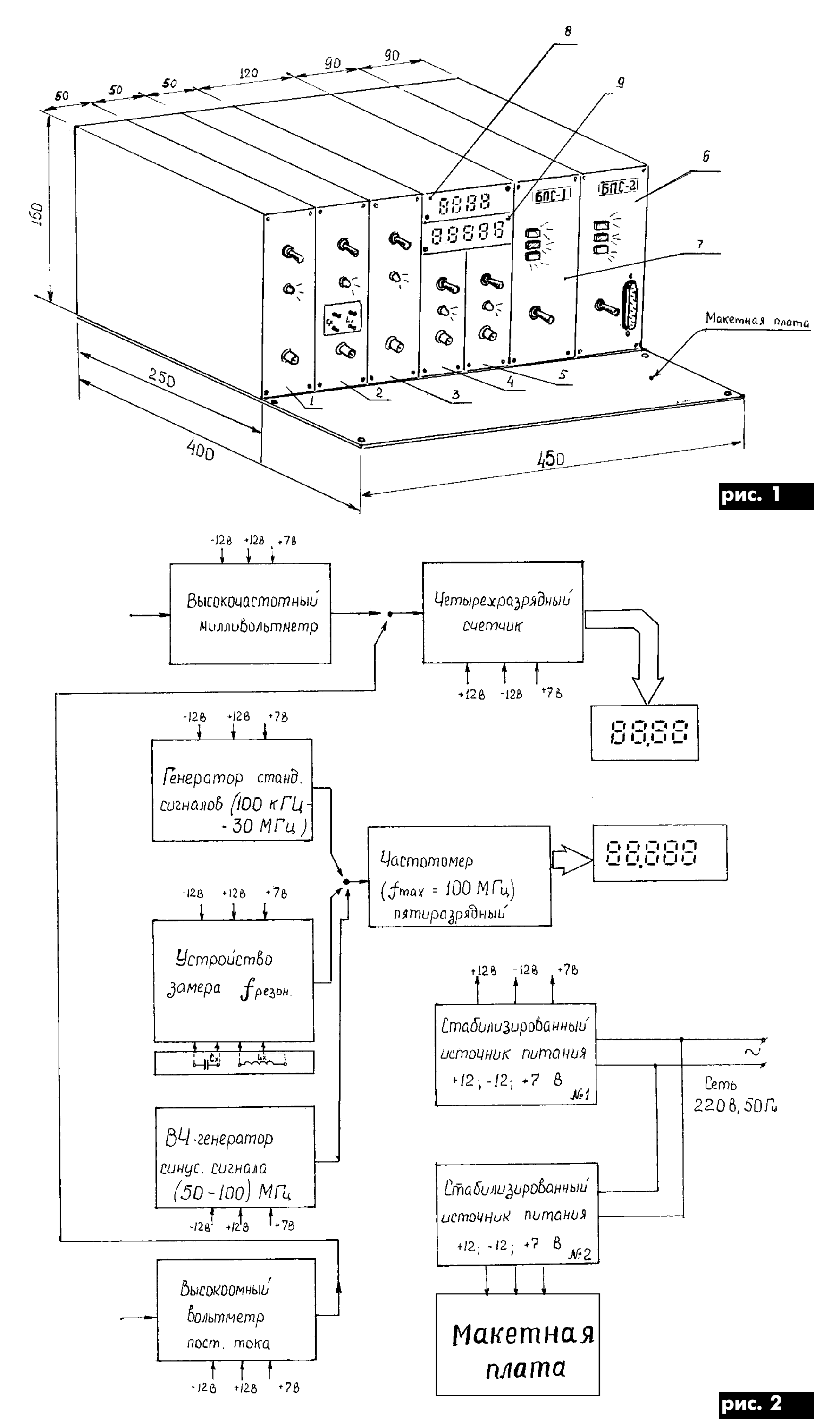


рис. 1

рис. 2

1) высокочастотный цифровой милливольтметр (полоса частот от сотен кГц до 90 МГц);

2) устройство, позволяющее измерять резонансную частоту LC-контуров с помощью ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО подбора ДО их окончательной установки в то или иное конкретное изделие;

3) модуль генератора стандартных сигналов (100 кГц–30 МГц);

4) высокочастотный (немодулируемый) генератор синусоидальных сигналов (50–100 МГц), используемый для отработки СМЕСИТЕЛЕЙ радиоприемных устройств;

5) цифровой вольтметр постоянного тока;

6, 7) стабилизированный источник питания +12, −12 и +7 В, позволяющий запитывать все вышеперечисленные модули мобильного измерительного стенда и независимый стабилизированный источник питания, который обеспечивает подачу необходимых напряжений на МАКЕТНУЮ плату, конструктивно входящую в состав стенда;

8) четырехразрядный цифровой индикатор;

9) пятиразрядный цифровой индикатор.

Функциональная схема стенда показана на **рис.2.**

Разводка питания на все модули осуществляется с обратной стороны стенда.

(Продолжение следует)

Про травлення фольгованих матеріалів розчином перекису водню і соляної кислоти

В. Самелюк, м. Київ

При виготовленні друкованих плат хімічним способом іноді застосовують розчин перекису водню (H_2O_2) і соляної кислоти (HCl) у воді [1, 2]. Рекомендоване відношення по об'єму відповідно 1:1:3, тобто, наприклад, по 0,1 л перекису водню і соляної кислоти і 0,3 л води. Спочатку змішують з водою 30%-ний перекис водню, а потім обережно приливають концентровану соляну кислоту, а не навпаки, пам'ятаючи приказку хіміків: "Не лий воду в кислоту, бо зіпсуєш красоту!".

Всі роботи необхідно проводити у витяжній шафі або на свіжому повітрі. Компоненти досить небезпечні, тому потрібно надіти захисні окуляри і працювати в гумових рукавичках, остерігаючись також, щоб кислота не потрапила на тіло або одежу. При випадковому попаданні кислоти на тіло потрібно промити місце попадання великою кількістю води. Травлення проходить досить інтенсивно. Відбувається реакція:

$$2HCl + H_2O_2 + H_2O + Cu = CuCl_2 + 3H_2O.$$

Не виходячи за межі програми по хімії середньої школи, по цій формулі можна визначити оптимальне об'ємне співвідношення між реактивами розчину. Залишаючи за полями математичні розрахунки, приведу їх результат. Потрібно брати на дві частини (в мілілітрах) соляної кислоти одну частину перекису водню. Це – при концентрованій соляній кислоті і 30%-ному перекисі водню. Від кількості води в розчині залежить швидкість травлення. Додавати воду, повторюю, краще до перекису водню.

На жаль, цей рецепт розчину для травлення має одну властивість, про яку не повідомляють в нижчеприведених літературних джерелах. Справа в тому, що розчин перекису водню і соляної кислоти – нетривка сполука, яка поступово розкладається:

$$2HCl + H_2O_2 + H_2O \rightarrow Cl_2\uparrow + 3H_2O \rightarrow HClO + HCl + 2H_2O,$$

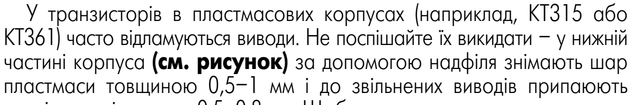
і через тиждень-другий розчин практично не взаємодіє з міддю фольгованого матеріалу. Тому користуватися слід лише свіжоприготовленим розчином.

На закінчення хочу додати, що струмопровідні доріжки можна наносити емаллю пентафталевою, яка не руйнується в цьому травильному розчині.

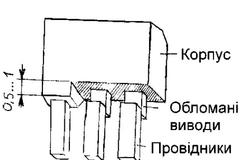
Література:
1. Кетнерс В. Растворы для травления плат// Радио.- 1976.- №6.- С.41.
2. Гонтар О. Один із способів травлення плат// Радіоаматор.- 1999.- №4.- С.50.

"Ремонт" транзисторів

О.В.Тимошенко, с.Бігач, Чернігівська обл.



У транзисторів в пластмасових корпусах (наприклад, КТ315 або КТ361) часто відламуються виводи. Не поспішайте їх викидати – у нижній частині корпуса **(см. рисунок)** за допомогою надфіля знімають шар пластмаси товщиною 0,5–1 мм і до звільнених виводів припаюють провідники діаметром 0,5–0,8 мм. Щоб транзистор під час пайки не перегрівся, його затискують плоскогубцями з мідними губками або в тисках між двома невеликими мідними пластинами. Пайку слід проводити не довше 2–4 с.

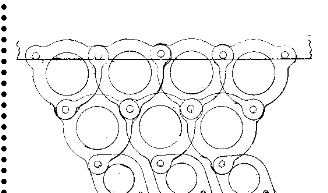


Після такого "ремонту" транзистор бажано перевірити тестером або пробником.

В.Небензя, м.Мала Виска, Кіровоградська обл.

У радіоаматорів накоплюється велика кількість кріплень від транзисторів різної форми, які заважають, а викинути жаль. Їм можна знайти друге застосування і виготовити касету для інструментів (викруток, напилків, стамесок, ...).

З'єднуються кріплення заклепками, винтами чи зварюванням **(см. рисунок)** і встановлюються на столі або на стойках. Нарощувати таку касету можна як в довжину, так і в ширину до нескінченності.



Для тих, хто майструє, має свердла, мітчика, викрутки, надфілі стане в пригоді касета, виготовлена з дошки товщиною 50 мм. Розмітьте декілька рядів, розсверліть отвори на глибину 30-40 мм (в залежності від товщини свердла чи мітчика). Біля кожного гнізда зробіть чіткий напис, бажано випалювачем (довше зберігається і краще видно).

В керамічних панельках від ламп ГУ-50, ГУ-19 часто виходять з ладу контакти, які досить легко замінити на ті, що мають добре захисне покриття – наприклад, від старих панельок для ламп 2Ж27Л, 12Ж1Л. При демонтажі знизу розпаюємо фіксуюче кільце, яке часто руйнується, але контакти легенько відгинаються знизу, від центра, і тримаються в новому гнізді надійно.



Релейное устройство на таймере

Н.П.Горейко, г.Ладыжин, Винницкая обл.

Для сигнализации о нарушении какого-либо параметра на производстве и в быту применяют электромагнитные реле, соединенные с электронными схемами. Контакты электромагнитных реле работают более долговечно, если питание обмотки производится в "триггерном" режиме – резкая подача и резкое снятие напряжения, при этом количество включений желательно уменьшить и совсем нежелателен "дребезг" – импульсное питание обмотки реле.

Таймер на микросхеме КР1006ВИ1 хорошо подходит для подобных целей по следующим причинам:

микросхема имеет два раздельных входа пороговых устройств (выводы 2 и 6), пороговые напряжения которых связаны с напряжением вывода 5;

вывод 2, если напряжение ниже 1/3 части опорного, переключает выход таймера (вывод 3) в состояние высокого потенциала, а второй выход (вывод 7) – выходной транзистор с открытым коллектором – в состояние разомкнут: вывод 6, если напряжение выше 2/3 части опорного, переводит оба выхода в противоположное состояние;

высокое входное сопротивление (мегаомы) входных выводов позволяет строить чувствительные схемы;

сравнительно большой ток нагрузки двухтактного выхода (вывод 3) и открытого коллектора (вывод 7) – примерно по 0,2 А позволяют обойтись малым количеством деталей и обеспечить питание обмоток реле, небольших громкоговорителей, светодиодов и др.

Таким образом, два пороговых устройства, триггер и два мощных выхода при небольших размерах корпуса позволяют собрать неплохие устройства, но мы остановимся на релейном устройстве – преобразователе слабого и медленно меняющегося сигнала в резко изменяющиеся два состояния для управлением выходным реле.

На **рис.1** изображена схема сигнализатора влажности. Схема подходит для контроля момента осаждения капелек влаги на датчик-гигристор R'. Простейший датчик можно изготовить из фольгированного стеклотекстолита, вырезав "зигзагом" две дорожки. Лучшие результаты будут, если покрыть эти дорожки серебром или применить фторопластовую пластину и прижатые к ней нержавеющие электроды. Чтобы лучше "поймать" повышение влажности воздуха, можно поместить электроды датчика в мешочек с хлоридом кальция (или хотя бы с поваренной солью). Помещать датчик следует в более прохладном месте. Резистором R1 устанавливаем порог срабатывания схемы (притягивание якоря реле). Выключение схемы (отпускание реле) происходит при большем сопротивлении датчика, поэтому срабатывания реле не будут слишком частыми.

Резистор R2 ограничивает предел регулировки R1 до "нуля", R3 ограничивает ток на входе схемы от датчика при монтаже, аварийных ситуациях. Конденсатор C1 (с хорошей изоляцией!) сглаживает входной сигнал, а также наводки от сети.

Стабилитрон VD1 желательно всегда применять в схемах с таймером КР1006ВИ1 – это позволит безопасно монтировать и налаживать устройство: стабилитрон ограничивает напряжение на входах таймера от + напряжения стабилизации до – 0,6 В. Стабилитрон выдерживает ток до 30 мА, а входной резистор имеет сопротивление 50 кОм.

Вывод: входное напряжение до 1500 В не принесет вреда таймеру (а входной резистор выйдет из строя).

Конденсатор C2 сглаживает потенциал вывода 5 микросхемы, который "задействован" в схемах сравнения компараторов, поэтому применение его обязательно. Диод VD2, включенный "обратно" питанию, убирает выбросы тока в момент выключения обмотки реле.

Питание схемы должно быть стабилизированным (микросхема может нормально работать в интервале 5...16 В питания [3].

Фотореле **(рис.2)** содержит входной каскад на полевом транзисторе с изолированным затвором. Это повышает входное сопротивление до миллиардов ом и позволяет включать на вход схемы не только полупроводниковые фоторезисторы, но и вакуумные фотоэлементы, стабильность параметров которых при изменении температуры выше, чем у полупроводниковых. Разумеется, снизив сопротивление резистора R1 даже до 10 кОм, можно настроить вход схемы на сопротивление фотодатчика в момент срабатывания выходного реле. Схема с повторителем напряжения на полевом транзисторе позволяет регулировкой сопротивления резистора R6 "сближать" края интервала включения (выключения) реле. Если в схеме (рис.1) момент срабатывания реле удовлетворяет пользователя, а выключение (возврат) требует большого изменения входного потенциала, то в схеме (рис.2) увеличением сопротивления резистора R6 можно как угодно сужать "дифференциал" между включением и выключением. Возможность такой регулировки позволяет превратить сигнализатор нарушения параметра в регулятор, поддерживающий параметр в некотором интервале вблизи нормы!

Для контроля или регулирования температуры необходимо включить на вход схемы рис.2 датчик температуры – терморезистор, диод или транзистор **(рис.3).** Полупроводник при повышении температуры уменьшает сопротивление. Если нагрев на 10°C диода приводит примерно к двукратному уменьшению сопротивления, то нагрев транзистора – к четырехкратному. Сильнее "чувствует" температуру германиевый полупроводник, зато кремниевый может работать при более высоких температурах (до 150°C). Транзисторы лучше устанавливать такие, в которых корпус соединен с коллектором, а на эмиттер подавать плюс питания, тогда не будет проблем с изоляцией точки "вход" от корпуса схемы.

Для повышения быстродействия схемы к корпусу транзистора можно припаять радиатор из луженой жести. Если пайку проводить мощным паяльником и быстро охладить транзистор воздухом, даже германиевые приборы не будут повреждены. Таким датчиком температуры 9-я экспедиция Винницкой обл. измеряла температуру воздуха при наблюдениях затмения Солнца в 1981 г. в Новосибирской обл. [1].

Замечание. Выводы транзисторов в металлических корпусах изолируют стеклянными изоляторами. Проверить, не будет ли вызывать срабатывания схемы освещение выводов солнечными лучами, при необходимости – обернуть их черной ниткой и замазать клеем.

Если сопротивление датчика температуры не очень высокое, полевой транзистор можно заменить биполярным с большим коэффициентом усиления, например, КТ3442Б, это уменьшит трудности монтажа.

При подключении контактов выходного реле в схемах (рис.1 и 2) следует учитывать, что реле замыкается при увеличении влажности, температуры, освещенности и размыкается при их снижении.

Таким образом, если схема рис.2 управляет схемой автомата пожаротушения, следует задействовать замыкающие контакты реле. Если же схема управляет электролампой-подогревателем в сушильном шкафу, необходимо использовать размыкающий контакт реле.

Наличие двух компараторов в

R1* 2,2; R2 20к; R3 51к; R'; C1 0,5мк; VD1 Д814В; DA1 КР1006ВИ14; C2 0,1мк; R4 20; VD2 КД105; K1 9В/0,1А; + 12В стаб

рис. 1

R7 20к; R2 10к; R1*; R3 1,0; VT1 КП305Е; R6 8,2к; VD1 Д814Г; C1 0,5мк; R5 10к; DA1 КР1006ВИ1; R4; C2 0,1мк; K1; + 12В стаб

рис. 2

t°; Д7; П416

рис. 3

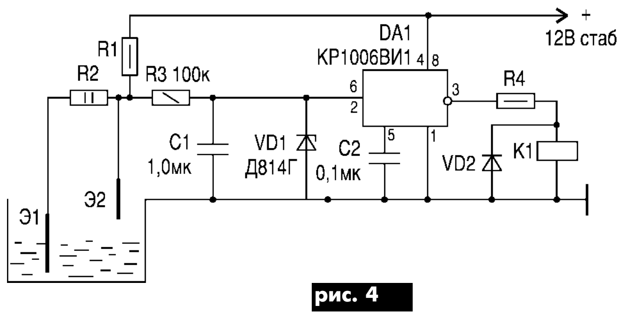


рис. 4

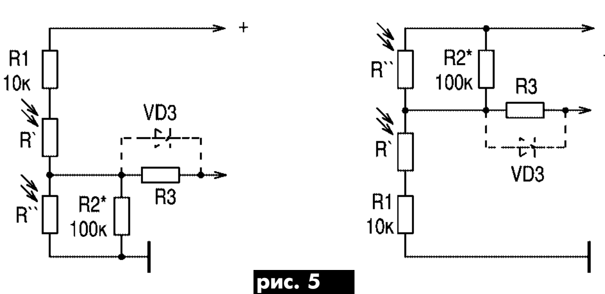


рис. 5

составе микросхемы таймера позволяет выполнить на нем простую схему управления насосом водоснабжения **(рис.4).** Схема предназначена для ОТКАЧИВАНИЯ воды из емкости (схема НАПОЛНЕНИЯ емкости использует в выходном реле размыкающий контакт). При замачивании водой электрода нижнего уровня Э1 на входе схемы действует напряжение, примерно равное половине напряжения питания (такое напряжение не может переключать выход микросхемы), вследствие одинаковых сопротивлений резисторов R1 и R2. В зависимости от температуры воды, материала электрода возникающая ЭДС может немного исказить это напряжение, тогда придется изменить номинал резистора R2.

При дальнейшем повышении уровня воды и замачивании электрода Э2 на входе схемы напряжение снижается ниже, чем третья часть питающего напряжения. Это вызывает переключение схемы и срабатывание выходного реле! Уровень воды убывает, но до тех пор пока Э1 находится в воде, состояние схемы не изменяется. Потеря контакта Э1 с водой приводит к повышению напряжения на входе схемы выше 2/3 питающего напряжения, в результате чего переключается внутренний триггер микросхемы и реле обесточивается! Для настройки схемы существенно следующее обстоятельство: настраивать необходимо при самой низкой температуре воды и самой низкой концентрации проводящих примесей. Емкость конденсатора C1 выбрана сравнительно большой, чтобы сетевая наводка на провод, идущий ко входу схемы, была подавлена. Этот конденсатор лучше устанавливать неэлектролитический. Резистор R2, соединяющий выводы электродов между собой, следует установить на плате из стеклотекстолита, которая закреплена на один из электродов (на клемму электрода). Гибкий вывод изолированным проводником подводится ко второму электроду. Необходимо обеспечить защиту резистора от влаги и механических воздействий. В отличие от большинства схем сигнализаторов уровня воды данная схема не только позволяет экономить одну жилу кабеля, что упрощает наладку и монтаж, но и подавлять наводки переменного напряжения на входе схемы, в том числе и импульсные помехи (которые сейчас на действующих установках с промышленными сигнализаторами уровня часто создают проблемы). Увеличением номиналов R3 и C1 можно даже "задержать" время срабатывания реле на несколько минут, тогда любые импульсные наводки не смогут вызвать ложного срабатывания схемы.

Кроме того, микросхема имеет еще одну входную клемму (вывод 4), замыкание которой "сбрасывает" в 0 выход таймера независимо от потенциалов на входе (выводы 2 и 6). Обычно этот вывод 4 подсоединяют к питающему напряжению, чтобы вход не влиял на работу схемы.

Еще одно интересное применение может получить релейное устройство, если вход его оборудовать двойным (дифференциальным) датчиком освещенности или температуры. В этом случае выходное реле срабатывает при переходе границы свет/тень через двойной датчик. Для устранения ложных срабатываний, а также для защиты от большой засветки двух датчиков необходимо установить два резистора R1 – для ограничения тока "своего" фотодатчика и R2 – для добавки "начального" тока в плечо "своего" фотодатчика. Такая схема в случае засветки двух датчиков ярким светом дает на вход релейной схемы потенциал, близкий к предельным значениям R2 и R". Такой же потенциал подается на релейную схему в затемненном состоянии двух датчиков, когда высокое сопротивление фоторезисторов и их неравные "тепловые" токи могли бы привести к неопределенному сигналу на входе схемы.

И только в случае не слишком большой засветки фотодатчиков, при условии большей освещенности R', релейное устройство переключается в необходимое состояние (смотря, какой вариант входа на **рис.5** нас устраивает). Такое необычное соединение датчиков позволяет легко выполнить мишень фототира. В центральной зоне – один фоторезистор, а вокруг него четыре, соединенные в параллель, только "попадание" света в центральную зону вызовет срабатывание выходного реле! Если резистор R3 зашунтировать кремниевым диодом, то в зависимости от его полярности, схема будет быстрее переходить в одно состояние и медленнее в другое. Подбором R3 и C1 можно задержать срабатывание реле от короткой вспышки света на некоторое время. Не составит труда изготовить будильник для рыболова, срабатывающий от света Луны. Для этого необходимо защитный тубус фотодатчиков навести на место, в котором появится Луна в определенное время ночи, так чтобы один датчике был освещен раньше, а другой позже. Если ночь будет безлунной или облачной, "будильник" не сработает!

Датчиками освещенности и температуры могут быть приборы с различным сопротивлением – диапазон перестройки схем огромный.

В случае дифференциального датчика желательно применение фотоили термоприборов из одной коробки, т.е. приборы, изготовленные и хранимые одинаково.

Упомянутые несколько приложений не охватывают весь спектр применения данных релейных схем. В самом деле, изменив постоянную времени входной цепочки и установив на выходе вместо электромагнитного реле высокочастотный транзистор, можно заставить схему работать на частотах до мегагерца (зависит от входного датчика). Значит, можно выполнить устройство дистанционного управления телевизором с большого расстояния, а с применением дифференциального фотодатчика – и "засекреченное" управление. Подобным образом можно инфракрасным импульсным "ключом" открывать дверь объекта, направляя сфокусированный луч в определенную точку – это повышает степень защиты объекта.

При хорошей разметке дороги дифференциальный датчик с осветителем мог бы "следить" за полосой разметки и дать водителю звуковой сигнал в момент ослепления от встречного автомобиля, чтобы водитель смог пару секунд "не слететь" с дороги, а продолжить дальше движение. Но это требует дублирования датчиков и применения другой схемы [2].

Схема с дифференциальным фотодатчиком и правильно подобранной постоянной времени входной цепи может с помощью электромотора поворачивать солнечный свето- или теплоприемник вслед за движением светила.

Литература

1. Горейко М. Фотометр// Знання та праця.–1982. –10.–С.28–29.
2. Горейко Н. Фоноскоп – говорящая видеокамера// Техника молодежи.–1983. –№2. –С.22.
3. Горейко Н. Несжигаемый блок питания// Радiоаматор.–1997.–№7.–С.12.

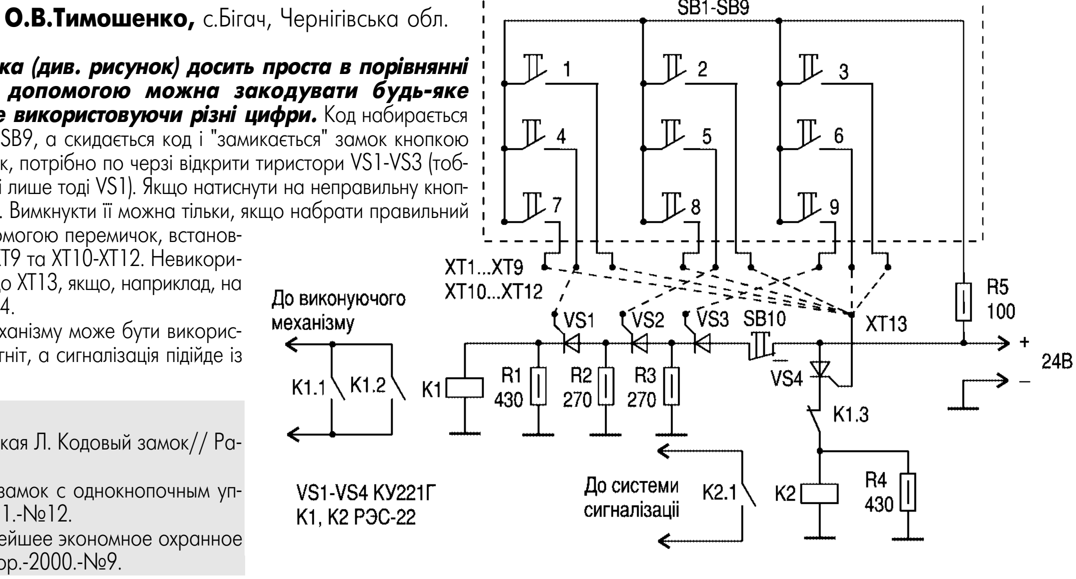


Кодовий замок

О.В.Тимошенко, с.Бігач, Чернігівська обл.

Схема кодового замка (див. рисунок) досить проста в порівнянні з [1, 2], та за його допомогою можна закодувати будь-яке трьохзначне число, але використовуючи різні цифри. Код набирається за допомогою кнопок SB1-SB9, а скидається код і "замикається" замок кнопкою SB10. Щоб "відкрити" замок, потрібно по черзі відкрити тиристори VS1-VS3 (тобто спочатку VS3, потім VS2 і лише тоді VS1). Якщо натиснути на неправильну кнопку, то спрацює сигналізація. Вимкнути її можна тільки, якщо набрати правильний код, який задається за допомогою перемичок, встановлених між контактами XT1-XT9 та XT10-XT12. Невикористані контакти приєднуємо до XT13, якщо, наприклад, на схемі закодовано число 954.

В якості виконуючого механізму може бути використаний будь-який електромагніт, а сигналізація підійде із [3] або інша.



Література
1. Козаченко В., Хмелевская Л. Кодовый замок// Радио.-1990.-№8.
2. Баранов В. Кодовый замок с однокнопочным управлением// Радио.-1991.-№12.
3. Марченко Д.Н. Простейшее экономное охранное устройство// Радиоаматор.-2000.-№9.

Простой измеритель емкости конденсаторов

Ю.С.Магда, г.Черкассы

Вниманию читателей предлагается простой измеритель емкости конденсаторов (см. рисунок). В основе работы устройства лежит принцип измерения емкости времязадающего конденсатора Сх в схеме мультивибратора на таймере 1006ВИ1.

Емкость Сх можно вычислить по формуле:

$$Cx=1{,}443T / (RA+2RB),$$

где T – период следования импульсов мультивибратора.

Для измерения периода T вывод 3 микросхемы таймера соединяют с контактом 15 порта принтера персонального компьютера, а общий провод схемы – с контактом 24 порта принтера. При данных значениях резисторов RA и RB устройство обеспечивает приемлемую точность измерения (в пределах 4 – 8 %) емкостей в диапазоне 30 – 1000 пФ. Для диапазона 1000 – 6800 пФ значение RB можно уменьшить до 800 кОм, а для емкостей до 15000 пФ – в пределах 100 – 150 кОм. Для малых значений емкостей (порядка 10 – 30 пФ) погрешность измерения может возрасти до 10 – 15% за счет влияния входной емкости на выводах 2 и 6 микросхемы таймера.

О программе

За основу взят принцип измерения частоты следования импульсов мультивибратора. В течение 1 с измеряется количество импульсов мультивибратора на контакте 15 порта принтера персонального компьютера. Затем, используя соотношение

$$T = 1 / F,$$

где F – частота следования импульсов, по известной формуле определяют значение Сх в пикофарадах. В качестве задатчика интервала времени используют внутренний таймер персонального компьютера, генерирующий 18,2 импульса за 1 с. При выборе другого номинала резистора RB необходимо изменить значение переменной RB в тексте программы.

Программа написана на языке Borland Pascal v. 7.0, компилируется как DOS приложение реального режима и может работать в среде MS DOS, Windows 95, Windows 98.

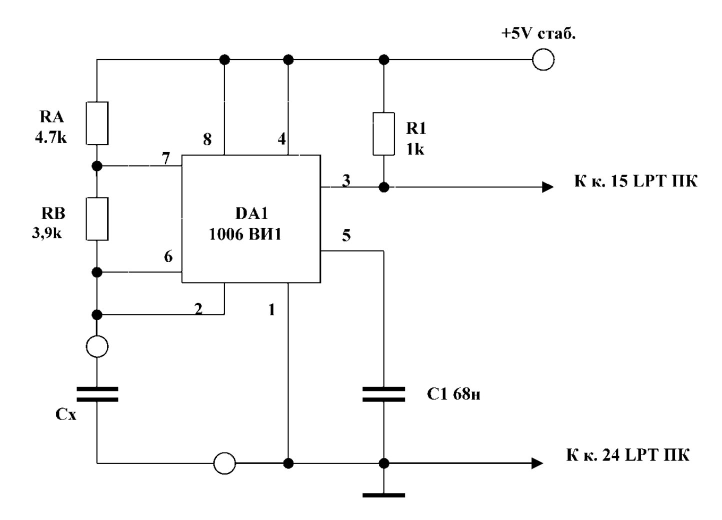
Текст программы приведен ниже.

```
uses WinDos;
var
Int1Cold   : Pointer;
Counter, Flag          : Word;
R                      : TRegisters;
Ticks, Capacity        : Longint;
RA, RB, K  : Real;

{$F+}
procedure Int1Cnew; interrupt;
begin
if Counter < 19 then
Inc(Counter)
else
Flag := 1;
end;

{$F-}
procedure ReadPort; assembler;
asm
         mov        dx,379h
@wait_1:
         in al,     dx
         test       al, 08h
         jz         @wait_1
@wait_0:
         in al,     dx
         test       al, 08h
         jnz        @wait_0
end;

begin
RA := 4.7;
RB := 3900;
Flag := 0;
Counter := 0;
Ticks := 0;
K := 1.443 * 1000000000 / (RA + 2 * RB);
GetIntVec ($1C, Int1Cold);
SetIntVec ($1C, Addr (Int1Cnew));
while Flag <> 1 do
begin
ReadPort;
Inc(Ticks);
end;
SetIntVec ($01C, Int1Cold);
Capacity := Trunc (K / (Ticks * 1.043));
   writeln('Измеренная   емкость   рав-
на',Capacity,'pF');
end.
```



Модули памяти PC100 SDRAM.

Возвращаясь к напечатанному или некоторые тонкости при модернизации компьютеров

А.А.Белуха, г.Киев

Немного истории. Постоянное развитие технологий производства микросхем памяти велось вместе с развитием чипсетов компании Intel. Но в 1998 г. получился заметный обгон в технологии изготовления чипсетов, а производители памяти существенно отстали. Никто совсем не ожидал, что частота 100 МГц так быстро получит путевку в жизнь, но еще до официального выпуска новых продуктов Intel публикует подробные спецификации на модули памяти и чипсеты. Однако в этот раз фирма немного запоздала с разработкой соответствующего стандарта на 100-мегагерцовую память.

Уже в первом квартале 1998 г. корпорация Intel изготовила чипсет I440BX с допустимой тактовой частотой системной шины 100 МГц и целое созвездие материнских плат. К началу лета 1998 г., вслед за Intel, ведущие тайваньские изготовители выбросили на рынок материнские платы на таком же чипсете, рассчитанные на Slot 1 и частоту 100 МГц. А с появлением чипсетов Alladin5 фирмы ALI и MVP3 фирмы VIA открылись хорошие перспективы для Socket 7, чем немедленно воспользовалась фирма AMD.

Кстати, впервые поддержка памяти SDRAM, как таковой, была интегрирована в чипсеты Intel VX и TX. Память SDRAM и производится в виде DIMM. Структура этой памяти допускает оперировать одновременно 64 битами данных, т. е. является 64 разрядной.

Первые SDRAM для чипсетов VX и TX были рассчитаны на тактовую частоту системной шины 66,6 МГц, а изготовление настоящих модулей SDRAM на 100 МГц не являлось приоритетной задачей, так как не была своевременно подготовлена спецификация, позднее получившая название PC100. Полностью такой документ был опубликован в феврале 1998 г.

Технология производства памяти PC100 невероятно сложна, поэтому стандартом PC100 Intel сильно ограничила круг потенциальных изготовителей памяти - слишком высокими оказались требования к производственному циклу, оборудованию и квалификации персонала.

Сейчас предлагаются в основном 2 вида памяти, которые полностью соответствуют PC100:

небуферированные модули **PC100 SDRAM Unbuffered DIMM;**

регистровые модули **PC100 SDRAM Registered DIMM.**

Небуферированные модули PC100 используют в системах, где объем оперативной памяти не более 768 Мбайт. Их изготавливают в 64- и 72-разрядном исполнении с применением функции **ECC (Error Correction Code** - код исправления ошибки). Для применения этой функции, позволяющей вовремя обнаружить и полностью устранить случайные и одиночные ошибки в работе памяти, нужна еще и поддержка чипсета материнской платы.

Регистровые модули PC100 бывают только 72-разрядные и используются там, где для вычислений необходимо более 1 Гбайт оперативной памяти. От первого типа они отличаются наличием особых регистров для поддержки страничной организации памяти и увеличенными геометрическими размерами самой печатной платы.

Основные характеристики модуля памяти SDRAM DIMM PC100

Структура - **Synchronous Dynamic Random Access Memory DIMM** (модуль памяти с двухсторонним расположением контактов синхронной динамической памяти с произвольным доступом)

Количество контактов - 168

Разрядность шины данных - 64 или 72 бита

Количество входов для тактовых импульсов - 4

Напряжение питания - +3,3 В.

Условия эксплуатации

Относительная влажность - от 5 до 80% (без конденсата)

Диапазон рабочих температур - от +5 до +65°С

На печатной плате имеются два небольших ключа (пазы) **(рис.1):** первый - между 10 и 11 контактами (чуть ближе к 11) определяет модуль DIMM как небуферированный. Второй - в центре между 40 и 41 выводами, характеризует напряжение питания +3,3 В.

Для правильной конфигурации модулей SDRAM от разных изготовителей фирма Intel ввела очень жесткую спецификацию на специальную память EEPROM (программа **ctsmb.exe** находится в Интернет по адресу **www.heise.de/ct/ftp/pcconfig.shtml** и работает только на чипсетах Intel 440BX, 440LX, 430TX и в режиме DOS), которая содержит основные временные параметры и характеристики применяемых на модуле микросхем, необходимые BIOS компьютера, а также данные о производителе этих микрочипов.

Наличие памяти EEPROM на модулях DIMM PC100 обязательно. При запуске системы чипсет, который поддерживает ее, считывает всю информацию из EEPROM для однозначного определения модуля SDRAM и самостоятельно устанавливает правильные параметры в BIOS. Протокол передачи информации подробно расписан в **PC SDRAM Serial Presence Detect (SPD) Specification** - спецификации обнаружения присутствия последовательной синхронной динамической памяти с произвольным доступом для персонального компьютера. Неправильное взаимодействие EEPROM и BIOS порождает абсолютное большинство проблем при установке модулей SDRAM в реальную систему.

Многие азиатские изготовители системных плат на базе чипсета 440BX устанавливают на свои изделия микросхемы с такими версиями BIOS, которые позволяют отключить функцию считывания значений из EEPROM. Здесь необходимые параметры памяти пользователи устанавливают в BIOS вручную либо же BIOS самостоятельно конфигурирует систему (при этом выбираются значения, рассчитанные на гарантированную надежность работы, а не на максимально устойчивое быстродействие). Нередки случаи, когда высококачественные материнские платы именитых производителей просто не работают с модулями, у которых нет правильно запрограммированной памяти EEPROM. С целью полного исключения ошибок фирма Intel жестко зафиксировала общие правила для изготовителей, в соответствии с которыми память EEPROM должна быть грамотно запрограммирована еще на этапе изготовления - любая возможность изменения или, тем более, уничтожения этих данных полностью исключаются. Но некоторые недобросовестные производители специально "прошивают" в EEPROM заведомо неправильные данные. Это сделать совсем не трудно - EEPROM похожа на листок чистой бумаги, куда можно записать любую информацию.

В соответствии с этими же требованиями печатная плата модуля SDRAM PC100 должна иметь возле позолоченных контактов надпись "**PCSDRAM REV #.#**", сделанную обязательно методом травления.

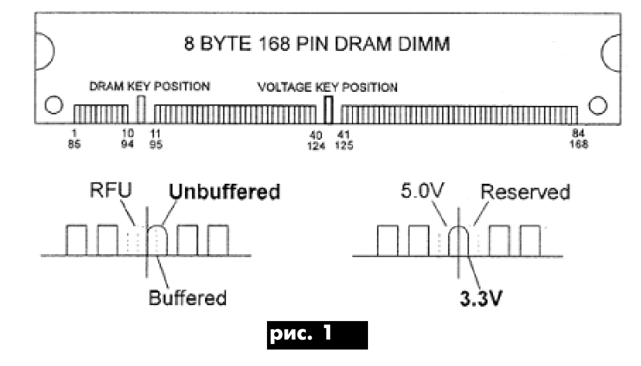


рис. 1



Маркировка #.# - это номер версии спецификации SDRAM, которая применяется в процессе разработки и изготовления - например, версия REV 1.0 была принята в середине февраля 1998 г. Версия REV 0.9 была принята еще раньше - в конце октября 1997 г. и **не является** соответствующей спецификации PC100. Модули SDRAM с обозначением "PCSDRAM REV 0.9" предназначались исключительно для систем с частотой шины 66,6 МГц. Фирма Intel опубликовала таблицу производителей **(см. таблицу)**, микросхемы которых успешно прошли всестороннюю проверку и могут устойчиво работать на частоте 100 МГц.

Микросхема SDRAM, полностью соответствующая стандарту PC100, обязательно должна иметь такую маркировку:

PC100-ABC-DEF,

где **A** - обозначает **CL** (Cas - Column address strobe, Latency - время ожидания сигнала строб-импульса адреса столбца) - характеристика, рекомендуемая для этого модуля и являющаяся важнейшим параметром чипа. Эта характеристика означает минимальное число циклов тактовой частоты от момента запроса конкретных данных сигналом Cas до их устойчивого появления и стабильного считывания с выходных линий модуля. Число CL может быть только "3" или "2". Чем меньше значение, тем быстрее микросхема.

B - обозначает **Ras-to-Cas Delay** - задержка между сигналами Ras (Row address strobe - строб-импульс адреса строки) и Cas. Это число выражается в циклах сигнала тактовой частоты и обычно равно "2".

C - обозначает **Ras Precharge Time** - время предварительного заряда сигнала строб-импульса адреса строки. Это число является минимальным временем в циклах тактовой частоты, описывает паузу между командами и обычно тоже равно "2".

D - это число обозначает время доступа в наносекундах и обычно равно "7" или "6". Работоспособному модулю SDRAM PC100 достаточно всего лишь 6 наносекунд для доступа к необходимым данным. *Но фирма Intel сделала исключение для материнских плат с двумя разъемами под модули DIMM. В такие системы можно устанавливать более медленные модули со временем доступа 7 наносекунд, которые тоже соответствуют PC100.*

E - обозначает номер спецификации команд SPD. Иногда может отсутствовать в маркировке.

F - это число обозначает запасной параметр и всегда равно "0".

На **рис.2** показан пример наклейки с обозначением модуля DIMM. Эта маркировка означает:

HY - модуль производства фирмы Hyundai,
PC100 - соответствие спецификации PC100,
3 - CL=3,
2 - Ras-to-Cas Delay=2,
2 - Ras Precharge Time=2,
6 - время доступа 6 нс,
2 - номер спецификации команд SPD,
0 - запасной параметр.

Изготовитель и его адрес в Интернете (если известен)	Сокращенное обозначение на микросхемах
Fujitsu - http://www.fujitsumicro.com	MB
Genesis	GS
Hitachi - http://www.semiconductor	HM
Hyundai - http://www.hea.com/hean2/semi/home.htm	HY
IBM - http://www.chips.ibm.com/products/memory	IBM
LG Semiconductor - http://www.lgsemicon.co.kr/products.htm	GM
Micron - http://www.micron.com/mti/msp/html/product.html	MT
Mitsubishi - http://www.mitsubishichips.com/data/datasheets/psgindex.html	M2 или M5M
Mosel Vitelic - http://www.moselvitelic.com/frame_products.html	V
Motorola	MCM
Nan Ya	NT
NEC - http://www.ic.nec.co.jp/english/products/memory/doc.html	µPD
NPNX	NN
Oki - http://www.okisemi.com	MD или MSM
Samsung - http://www.samsungsemi.com	KM
Siemens-Nixdorf - http://www.siemens.de/semiconductor/products/ics/31/31.htm	HBY
Texas Instruments - http://www.ti.com/sc/docs/psheets/pids1.htm	TMS или SMJ
Toshiba - http://www.toshiba.com	TC

HYM7V65601
ATFG-10S BA
PC100-322-620
PC100-322-60

рис. 2

MALAYSIA C03H
9835 S88
HM5264805TT860

рис. 3

А на **рис.3** показан пример маркировки, нанесенной на сами микросхемы модуля DIMM. Эти обозначения расшифровываются так:

MALAYSIA - страна, в которой расположен завод-изготовитель (Малайзия),
HM - модуль производства фирмы Hitachi (табл. 1),
PC100 - соответствие спецификации PC100,
3 - CL=3,
2 - Ras-to-Cas Delay=2,
2 - Ras Precharge Time=2,
6 - время доступа 6 нс,
0 - запасной параметр.

Параметр CL=3 говорит о том, что на частотах системной шины более 100 МГц совсем нет запаса по частоте. Если установить CL=2, то уже на частоте 100 МГц система с указанными модулями SDRAM будет работать нестабильно, т.е. чем меньше значение CL, тем устойчивее будет работать модуль на меньшей частоте.

Чтобы при считывании информации из EEPROM параметр CL автоматически не принял значение "2", что приведет в дальнейшем к ненадежному функционированию подсистемы оперативной памяти, лучше всего устанавливать его в BIOS вручную (согласно маркировки).

В настоящее время некоторые продавцы рекламируют обычные модули SDRAM как 100-мегагерцовые. От фальсификации не спасает хорошая репутация и громкое имя фирмы-поставщика. Именно поэтому надпись PC100, сделанная любой краской на печатной плате, или наклейка с аналогичной надписью на микросхемах модуля DIMM - не дают полной гарантии. Кроме того, память PC100 стоит дороже обычных модулей SDRAM. Обычным пользователям доступен только один способ обнаружить обман - проверка правильной работы памяти PC100 в конкретном компьютере. Для этого надо заполнить все разъемы на материнской плате модулями DIMM и проверять реальную систему довольно длительное время, изменяя в BIOS параметры памяти SDRAM и тактовую частоту шины. Если система не сбоит, то у Вас память, которая полностью соответствует спецификации PC100.

Схема управления шаговым двигателем на ПЛИС

Ю.В.Шевченко, г.Киев

(Продолжение. Начало см. РА 1/2001)

Шаговый двигатель используется во многих автоматизированных электроприводах, например в дисководах компьютеров для позиционирования магнитной головки. Радиолюбители могут использовать шаговые двигатели в качестве безинерционного и точного привода. Принцип работы шагового двигателя заключается в том, что в зависимости от количества поданной последовательности импульсов вал двигателя поворачивается на угол, кратный 1,8 или 3,6 градуса.

На **рис.1** показана одна из возможных схем управления шаговым двигателем. Схема обеспечивает реверсивное управление, которое задается логическим уровнем сигналов FF и FB.

Рассмотрим пример реализации схемы управления шаговым двигателем на ПЛИС.

На **рис.2** представлена принципиальная электрическая схема управления шаговым двигателем на ПЛИС класса CPLD серии MAX7000 производства фирмы ALTERA. Микросхемы этой серии обладают возможностью внутрисистемного многократного перепрограммирования. А будучи запрограммированной, она сохраняет свою конфигурацию (прошивку) независимо от питания в течении нескольких десятков лет. В приведенной схеме внутрисистемное программирование осуществляется через LPT-порт компьютера и адаптер, расположенный на плате устройства (DD2 - 555АП5, R8-R12 - 33 Ом, R13-R16 - 1 кОм). Частота импульсов CLK1 задает скорость вращения двигателя и может быть в пределах от сотен Герц до нескольких килоГерц. Частота импульсов CLK1 задается эле-ментами R1,R2,C1. Импульсы CLK2 задают частоту опроса кнопок (>>FF,<<FB) для устранения дребезга. Микросхема DD1 - интегральный таймер NE556 (2х1006ВИ1). Сброс после подачи напряжения питания задается цепочкой R5,C5 (10 кОм,10 мкФ). Напряжение питания VCC равно 5 В. Конденсаторы C6-C9 - 0,1 мкФ. Для усиления сигналов и защиты выводов ПЛИС от возможного проникновения напряжения питания двигателя VC1 применяются ключи K1-K4. Возможны следующие номиналы компонентов ключей (R17, R18-3,3 кОм, R19 - 100 Ом, R20 - 1кОм, VD1 - КД510А, VD2 - КД209, VT1 - КТ3107, VT2 - КТ817) Обмотки фаз шагового двигателя являются нагрузками ключей.

Данную схему без изменений можно использовать по различным назначениям. Например, вместо обмоток фаз подключить лампы накаливания для реализации устройств световой иллюминации.

Приведенный текст программы на языке VHDL описывает схему, изображенную на рис.1

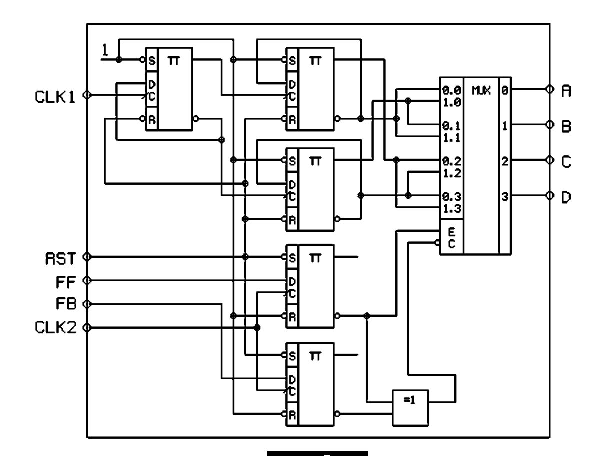


рис. 1

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;

entity board is
port ( A,B,C,D:  out std_logic;
        clk1:            in std_logic;
        clk2:            in std_logic;
        rst:             in std_logic;
        ff,fb:           in std_logic   );
end board;

architecture board of board is
signal fforward:         std_logic;
signal fback:            std_logic;
signal not_clk1:         std_logic;
signal q1,q2:            std_logic;
signal a1,b1,c1,d1: std_logic;
signal clock:            std_logic;
signal slct:             std_logic_vector
                       (1 downto 0);
begin
- synchronous logic
process (clk1,rst)
 begin
  if rst = '1' then
   clock <= '0';

 elsif clk1='1' and clk1'event then
                         clock <= not
clock;
  end if;
end process;

process (clock,rst)
 begin
  if rst = '1' then
                q1 <=  '0';
elsif clock='1' and clock'event
                then q1 <= not q1;
end if;
end process;

process (not_clk1,rst)
 begin
if rst = '1' then
              q2 <=  '0';
 elsif not_clk1='1' and
   not_clk1'event
  then  q2 <= not q2;
 end if;
end process;

process (clk2,rst,ff,fb)
 begin
if rst = '1' then
   fback <= '0';
   fforward <= '0';
 elsif CLK2='1' and

clk2'event
then
     fback <= not fb;
fforward <= not ff;
end if;
end process;

- combinational logic
 not_clk1 <= not clock;
 a1 <= not (q1); b1 <= q2;
c1 <= q1; d1 <= not (q2);
 slct <= fforward&fback;
a <= a1 when (slct = "10") else
      b1 when (slct = "01") else
      '1';
 b <= b1 when (slct = "10") else
      a1 when (slct = "01") else
      '1';
 c <= c1 when (slct = "10") else
      d1 when (slct = "01") else
      '1';
 d <= d1 when (slct = "10") else
      c1 when (slct = "01") else
      '1';
end board;
```

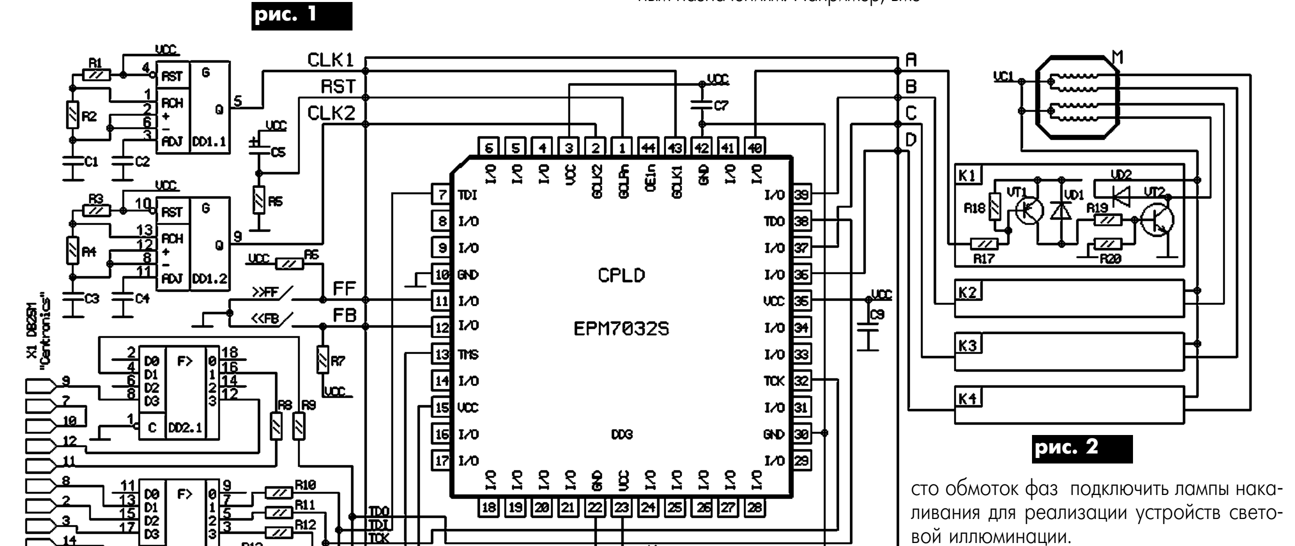


рис. 2



Микросхемы с однопроводным интерфейсом 1-Wire фирмы Dallas Semiconductor

П.Вовк, г.Киев

Последовательные интерфейсы получили широкое распространение благодаря значительной экономии шинных проводников, что в итоге положительно сказывается на габаритах и простоте разводки печатных плат, а также на количестве паяных и разъемных соединений, что значительно повышает надежность электронных устройств в целом.

На сегодняшний день широко используются трехпроводный интерфейс SPI, разработанный фирмой Motorola, двухпроводный интерфейс I^2C (Philips). Но наиболее удачным с точки зрения экономии проводников является однопроводный интерфейс 1-Wire, разработанный фирмой Dallas Semiconductor. Несмотря на свою простоту, этот интерфейс обеспечивает передачу данных по двум проводникам на расстояние до 300 м, а при использовании ретрансляторов-усилителей протяженность линии можно сделать намного более значительной. Используя адресуемые ключи, можно строить не только одноранговые сети, как в случае использования двух- или трехпроводного интерфейса, но и сложные разветвленные сети. Технические параметры и логическая реализация этого интерфейса уже описывалась в [1-7], поэтому в данной статье рассмотрены микросхемы, поддерживающие этот интерфейс.

DS1822 - цифровой термодатчик. В диапазоне от -55 до +125°С погрешность измерений не превышает 2°С. Разрядность преобразования температуры программируется в диапазоне от 9 до 12 бит. Содержит ячейку EEPROM, куда записывается критическое значение температуры.

DS18B20 - цифровой термодатчик. В целом аналогичен DS1822, но в отличие от него имеет точность 0,5°С

DS18S20 - цифровой термодатчик. Аналогичен DS18B20, но имеет фиксированную разрядность преобразования температуры - 9 бит.

DS2401 - генератор серийного 64-битного номера. Служит для построения разветвленных однопроводных сетей.

DS2404 - микросхема часов реального времени в двоичном формате. Поддерживает трехпроводный интерфейс, аналогичный SPI, и однопроводный интерфейс. Содержит 4096 байт энергонезависимой памяти, программируемый счетчик циклов включения, интервальный таймер, генератор прерывания от часов реального времени, интервального таймера и счетчика циклов включения.

DS2405 - адресуемый ключ. Адресация производится путем передачи уникального 64-битного серийного номера ключа. Физически представляет собой маломощный управляемый MOSFET транзистор. Коммутируемый ток 8 мА.

DS2406 - сдвоенный адресуемый ключ. Содержит 1024 бит EPROM. Адресация производится путем передачи уникального 64-битного серийного номера ключа. Физически представляет собой два маломощных управляемых MOSFET транзистора, один из которых имеет коммутируемый ток 50 мА, а другой 8 мА.

DS2409 - линейный усилитель-ретранслятор для построения сетей большой протяженности.

DS2417 - программируемый генератор аппаратного прерывания с периодом 1, 4, 32, 64, 2048, 4096, 65536, 131072с.

DS2422/DS2423 - содержат 1024/4096 бит ОЗУ со счетчиками циклов записи.

DS2430A - содержит 256 бит EEPROM.

DS2433 - содержит 4096 бит EEPROM.

DS2450 - 4-канальный АЦП последовательного приближения с программируемой разрядностью от 1 до 16 бит, программируемым диапазоном входного напряжения от 0 до 2,56 В или от 0 до 5,12 В. Время преобразования составляет 20 мкс, нелинейность при разрядности 8 бит не превышает 0,5 МЗР, включая напряжение смещения и шумы.

DS2480B - двунаправленный преобразователь интерфейсов из RS232 в 1-Wire с программируемой скоростью передачи данных от 9600 до 115200 бит/с.

DS2502/DS2505/DS2506 - 1024/16384/65536 бит однократно программируемой памяти с возможностью "дозаписывания" данных "на свободное место".

DS2890 - цифровой потенциометр с сопротивлением 100 кОм.

DS9502 - диод Зенера с напряжением стабилизации 7,5 В.

DS9503 - диод Зенера с напряжением стабилизации 7,5 В и встроенными ограничивающими резисторами.

Особенностью этих устройств является наличие уникального 64-битного серийного номера, позволяющего объединять в сеть теоретически до 276 триллионов различных устройств, что, конечно, будет нереально еще много десятилетий.

Литература

1. http://www.dalsemi.com/techbriefs/tb1.html
2. http://www.dalsemi.com/datasheets/pdfs/app74.pdf
3. http://www.dalsemi.com/datasheets/pdfs/app108.pdf
4. Ракович Н.Н. Выбор сети для коммуникации и управления // Chip News. - 2000. - № 5.
5. Ракович Н.Н. Основы построения сетей MicroLan // ChipNews. - 2000.- №6.
6. Ракович Н.Н. Приборы хранения информации в сети MicroLan // ChipNews. - 2000. - №7.
7. Ракович Н.Н. Измерение и контроль температуры в сети MicroLan // ChipNews.- 2000. - №8.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

Антибиотики для электроники

О.Г.Рашитов, г.Киев

Статья Р.В.Паламаренко под таким названием была опубликована в РА 1/2000 на с.36.

С автором можно согласиться в том случае, если применяются крышки от медицинских бутылочек, изготовленных из полимерной пластмассы или медицинской резины выпуска до 70-х годов. Но если пробки более позднего года выпуска, то они при использовании их в самоделках очень быстро слипаются и прилипают к поверхности, на которой стоят, особенно к полированной.

Гораздо практичнее применять для самоделок ножки от магнитофона "Маяк". Они сделаны из хорошей резины, не деформируются, не оставляют следов и вполне подходят для изделий массой до 8 кг.

МАЛЕНЬКИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ХИТРОСТИ

А.Н.Маньковский, г.Киев

Тонкий обмоточный провод можно облудить, не очищая его от лака, протянув между разогретым жалом паяльника и таблеткой аспирина (ацетилсалициловая кислота). Запах при этом неприятный, но качество облуживания отличное даже для провода диаметром 0,06 мм.

Провод, припаянный через одно отверстие в печатной плате, часто обламывается или обрывает фольгу от контактной площадки. При отсутствии заводских штырьков можно просверлить в плате два отверстия на расстоянии 2,5 мм друг от друга, завести в них со стороны "печати" одно- или многожильный провод, припаять, а со стороны деталей скрутить оба конца провода и пропаять его. Получается неплохой штырек, к которому припаивают соединительные провода.

При разработке печатных плат питающее напряжение желательно выводить не только на питаемое устройство, но и на дополнительный штырек, впаянный на печатной плате. Тогда при наладке или ремонте устройства очень удобно ориентироваться в тех случаях, когда определенный каскад "коротит" питающее напряжение или потребляет значительный ток.

Абажур для лампочки

В.В.Новиков, м.Самбір, Львівська обл.

Часто бувають такі випадки, коли потрібно провести в сарай чи гараж світло. Проте, якщо лампа без рефлектора, то освітлення буде низьким, оскільки велика частина світлового потоку йде вгору, а ставити люстру у таких приміщеннях просто безглуздо. Найкраще зробити наступним чином: взявши бляшану банку (наприклад, з-під горошку), вирізати в ній отвір для патрона і закріпити його за допомогою спеціальної гайки **(рис.1).** Тепер залишилось вкрутити в конструкцію лампочку. Слід зазначити, що жоден дріт який іде до "абажура", не повинен торкатися до залізного корпусу банки **(рис.2)**. Всі роботи повинні виконуватись з дотриманням правил ТБ.

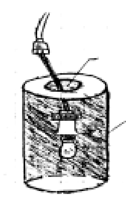


рис. 1

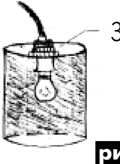
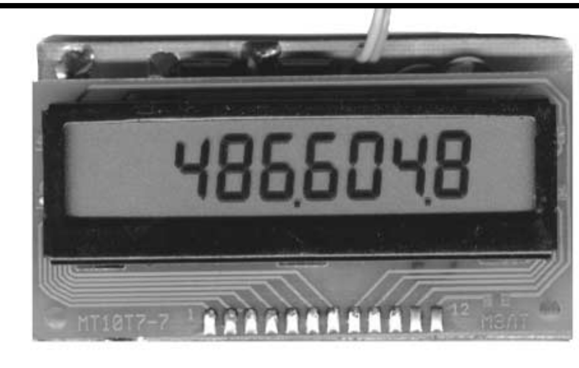


рис. 2

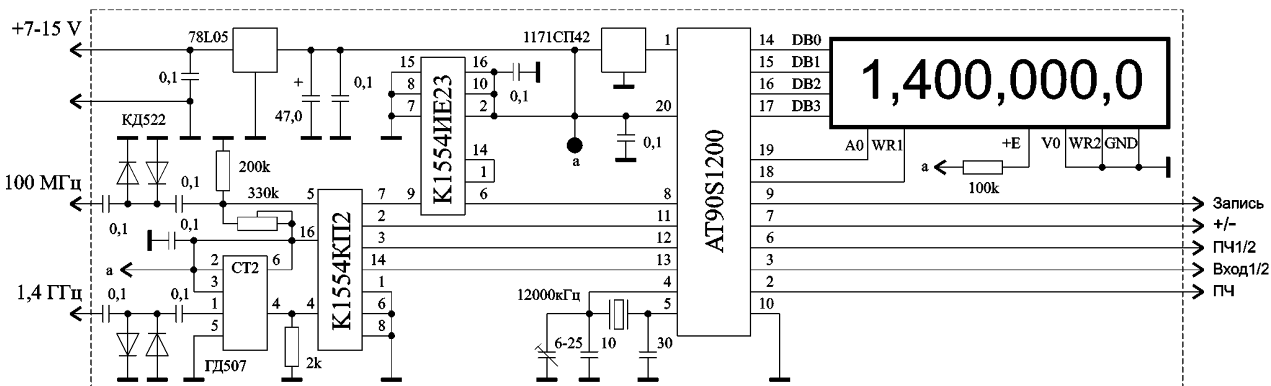
Частотомер - цифровая шкала 100 кГц - 1,4 ГГц

И. Максимов, А. Одринский, г. Харьков



Прибор имеет небольшие габариты 66х36х20 мм. Его масса не превышает 50 г. Тем не менее он позволяет измерять частоты от 100 кГц до 1,4 ГГц, обладает высокой чувствительностью, памятью, может работать как в режиме частотомера, так и в режиме цифровой шкалы, и при этом средний потребляемый ток не превышает 25 мА (**см. рисунок**).

В частотомере имеются два входа. Первый вход измеряет частоты от 100 МГц до 1,4 ГГц с точностью 100 Гц. Второй вход измеряет частоты от 100 кГц до 100 МГц с точностью 10 Гц.



Для индикации применен ЖК индикатор МТ10Т7-7, отличающийся наличием точек. Это позволяет разбить показания на ГГц, МГц, кГц и Гц, что создает дополнительное удобство в работе. Индикатор имеет хороший дизайн.

Основные технические параметры

диапазоны измерения:

со входа 1 .... 100 МГц...1,4 ГГц (точность измерения 100 Гц, чувствительность 50 мВ)

со входа 2 .... 100 кГц...100 МГц (точность измерения 10 Гц, чувствительность 100 мВ)

Uпит .... 7...15 В

Iпотр .... 25 мА

Uвх max .... 30 В

время измерения .... 1 с

габариты .... 66х36х20 мм

При использовании в качестве стабилизатора питания микросхемы 1170ЕН5 вместо 78L05 минимальное Uпит может быть снижено до 5 В.

В качестве высокочастотного делителя можно применять делитель с коэффициентом деления от 20 до 100, работающий в диапазоне от 100 МГц до 3,0 ГГц. Их существует большое разнообразие у различных фирм, параметры у всех практически одинаковые. Авторы применяли делители до 1,5 ГГц.

Для работы в режиме цифровой шкалы частотомер имеет две программируемые ПЧ. Предусмотрен выбор +ПЧ или -ПЧ.

Кнопка "Вход 1/2" : замкнута - измерение со входа 2, разомкнута - со входа 1.

Кнопка "ПЧ" : замкнута - измерение с вычитанием или прибавлением ПЧ, разомкнута - измерение без ПЧ.

Кнопка "ПЧ 1/2" : выбор ПЧ1 или ПЧ2.

Запись ПЧ осуществляется следующим образом.

Разомкните кнопку "ПЧ". Кнопкой "ПЧ 1/2" выберите записываемую ПЧ1 или ПЧ2. Кнопкой "+/-" выберите + или - ПЧ. На вход подайте сигнал с частотой требуемой ПЧ. На 1-2 с замкните кнопку "Запись". ПЧ записана. При выключении питания записанные ПЧ сохраняются.

По вопросам печатных плат, прошитых процессоров и частотомеров обращайтесь к авторам статьи, (0572) 16-82-27.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

В статье В.Н.Гуркина "Схема охранной сигнализации" (РА 2/2001, с.24) на схеме не указаны параметры радиоэлементов. Приносим свои извинения и приводим эти данные:

R1 - 47 к
R2 - 100 к
R3 - 47 к
R4 - 10 к
R5 - 47 к
R6 - 1,5 к
R7 - 47 к
R8 - 620 Ом...1,5 к
R9 - 470 к
C1 - 100,0 x 16 В
VD1 - КД522
VD2 - АЛ307
VD3 - КД522
VD4 - КД522
VD5 - красный "мигающий" (импортного производства)
VD6 - КД209Б
VT1 - VT4 - КТ315Г
DD1 - К561ЛА7
K1 - РГК15
K2 - JZC-20F, 10A, DC=12 В
BA1 - автосирена "MONGOOST", 20 Вт.

РАДИОАМАТОР 3'2001

По просьбам читателей публикуем схемы магнитофона "Маяк-205": схема соединений (рис.1), усилителя универсального (рис.2), генератора тока стирания и подмагничивания (рис.3), усилителя мощности (рис.4)

"Маяк-205" - катушечный монофонический со стереофоническим линейным выходом четырехдорожечный трехскоростной магнитофон.

Основные технические характеристики

Скорость перемещения магнитной ленты, см/с 19,05; 9,53; 4,76
Относительный уровень помех канала воспроизведения, дБ ....-44
Коэффициент гармоник, %..3
Рабочий диапазон частот, Гц, на скорости, см/с:
19,5 ....40...18000
9,5 ....363...12500
4,76 ....63...6300

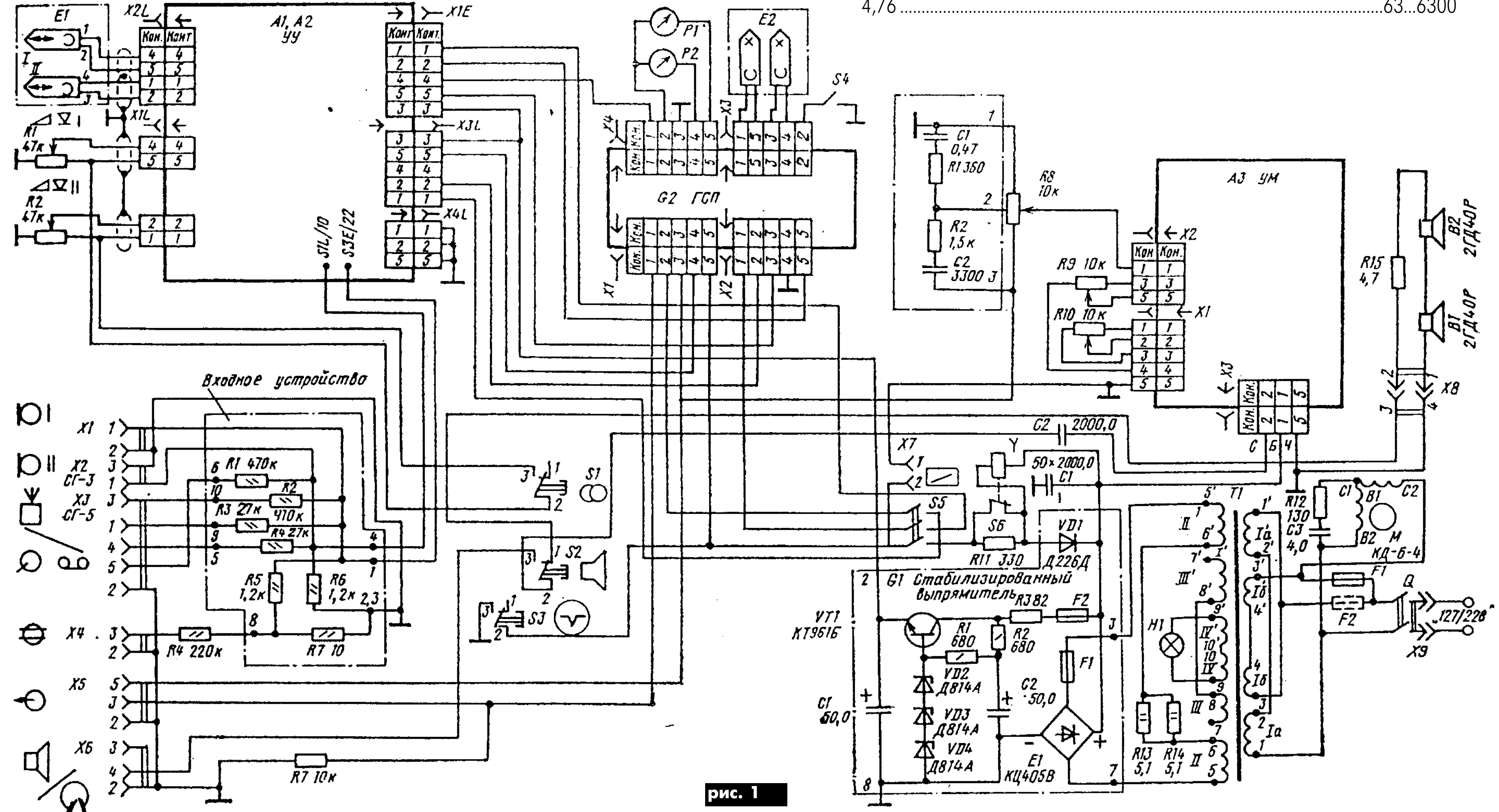
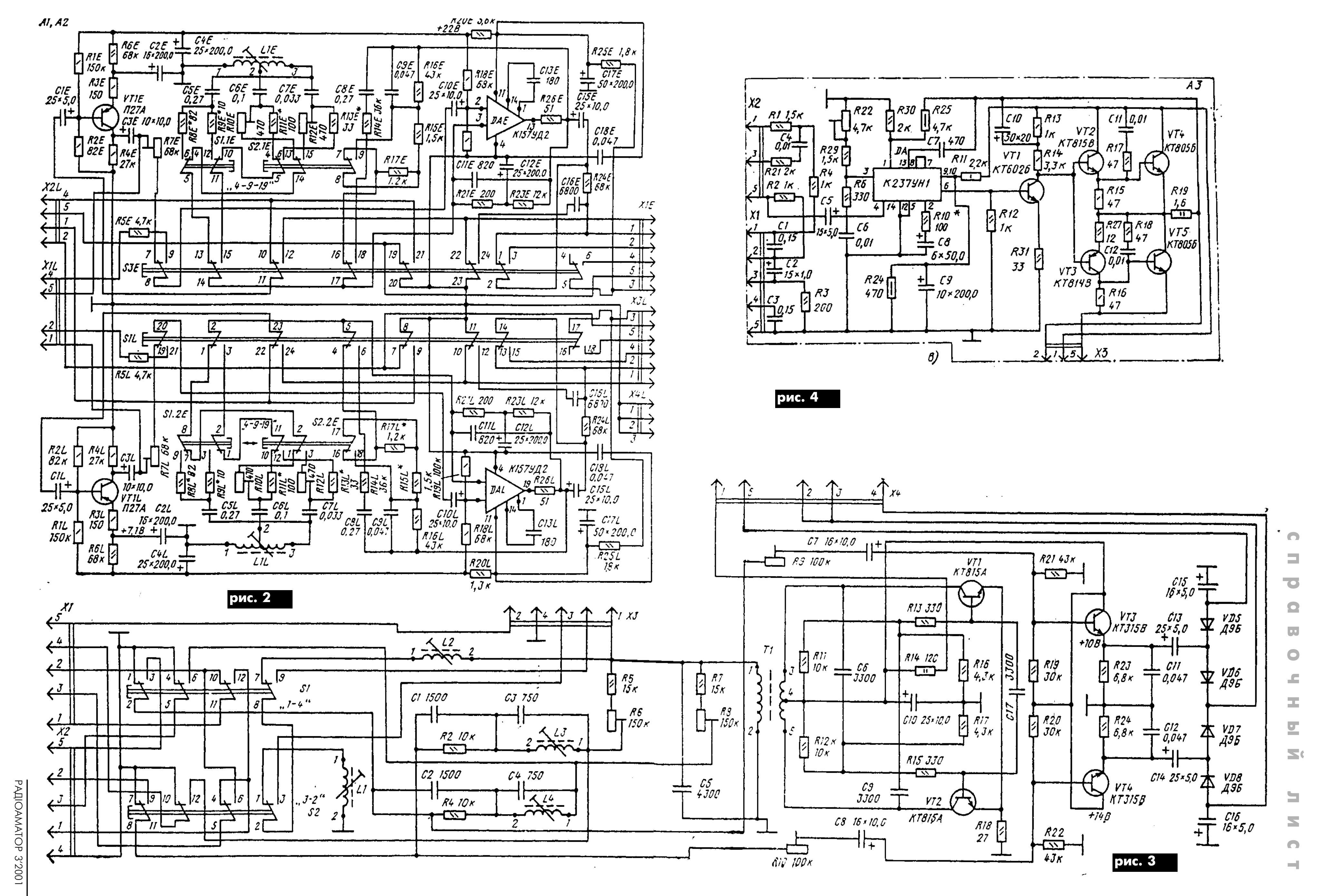


рис. 1



справочный лист



Кварцевые резонаторы и генераторы фирмы H.C. Jauch (Германия)



H.C.Jauch - одна из известнейших мировых компаний по производству кварцевых резонаторов, генераторов, фильтров. Более 2500 квалифицированных специалистов занято на производстве по всему миру, что позволяет гарантировать надежность и качество продукции. Эта компания отличается тем, что ее продукция присутствует на всех основных рынках электроники по всему земному шару, обширной продукцией для практически любых областей применения. Компания, основанная в 1954 году, фокусирует внимание на готовности обеспечить клиента самыми последними технологиями на привлекательных условиях. Фабрики расположены в Германии, Китае, Таиланде, Индонезии, Сингапуре, Малайзии. Предлагается как стандартная продукция, так и изготовленная по техническим условиям заказчика, техническая поддержка клиентов на любой стадии разработок. Вся продукция сертифицирована ISO 9001. Компания является членом группы SGS (Societe Generale de Surveillance).

В Германии находится штаб-квартира компании со штатом 85 человек, которая занимается координацией всей деятельности компании, продажами по всему миру. Автоматическая складская система в Германии позволяет отвечать моментально на любые запросы клиента, производить консолидацию грузов и заказов со всего мира. Кроме этого, в Германии находится Quarz Technologie Jauch департамент, который занимается новейшими разработками и исследованиями, технической поддержкой клиентов, производством высокоточных и высокостабильных кварцев, тестированием и контролем качества выпускаемой продукции. Остальные фабрики по всему миру заняты производством стандартной продукции.

В спектр продукции H.C. Jauch входят кварцевые резонаторы в различных вариантах исполнения (от стандартных выводных до малогабаритных для поверхностного монтажа), с различной точностью (от ± 50 ppm* до ± 3 ppm) при 25 0С, с различной нагрузочной емкостью (8...32 пФ). Доступны для заказа кварцевые генераторы в различных корпусах (в том числе SMD) с различным напряжением питания, диапазоном частот от 1 до 160 МГц, выходным уровнем напряжения (ТТЛ, КМОП). Точность генераторов варьируется от 2,5 до 100 ppm. Всевозможные типы генераторов (управляемые напряжением, термокомпенсированные, с остановом и высокочастотные) выпускаются фирмой Jauch для удовлетворения практически любых требований заказчика и применений.

Краткое описание типов кварцевых резонаторов и генераторов приведено в **таблице**.

*ppm=промиль, миллионная часть

Кварцевые резонаторы			Кварцевые генераторы		
Тип	Габаритные размеры (LxWxH), мм	Диапазон частот	Тип	Габаритные размеры (LxWxH), мм	Диапазон частот
MTF32	3.0x8.0	32.768/40МГц	VX3 (5.0B)	7.0x5.0x1.6	1.5 ~ 80.0 МГц
HC-49U	10.0x4.7x13.0	921.0КГц~150.0МГц	VX3 (3.3 B)	7.0 x 5.0 x 1.6	1.8432 ~ 75.0 МГц
UM-1	8.0x3.3x8.0	800.0КГц~150.0МГц	VX3(stop function)	7.0 x 5.0 x 1.6	1.8 ~ 80.0 МГц
UM-5	7.7x3.1x5.8	10.0 ~ 250.0 МГц	VX3L(high frequency)	7.0 x 5.0 x 1.6	100.0 ~ 125.0 МГц
SS3	11.35x4.6x3.6	3.2768 ~ 70.0 МГц	JCO 8 (3.3 B)	12.9 x 12.9 x 5.3	1.0 ~ 125.0 МГц
SS4	11.35x4.6x3.6	3.579545~50.0МГц	JCO 14 (3.3 B)	20.4 x 12.8 x 5.3	1.0 ~ 125.0 МГц
SMQ32	13.2x5.0x4.5	32.768 КГц	JCO 8 (5.0 B)	12.9 x 12.9 x 5.3	1.0 ~ 160.0 МГц
MG3A	13.1x5.0x5.0	3.579545 ~ 91.1 МГц	JCO 14 (5.0 B)	20.4 x 12.8 x 5.3	1.0 ~ 160.0 МГц
SMU2	11.5x4.8x2.8	8.0 ~ 70.0 МГц	JCO 8 (TTL)	12.9 x 12.9 x 5.3	1.0 ~ 160.0 МГц
SMU3	11.5x4.8x4.0	3.2768 ~ 70.0 МГц	JCO 14 (TTL)	20.4 x 12.8 x 5.3	1.0 ~ 160.0 МГц
SMU4	11.5x4.8x4.0	3.579545~50.0МГц	JCO 923 (5.0 B)	20.4 x 12.8 x 5.7	1.0 ~ 160.0 МГц
SMU5	13.1x5.0x5.0	3.579545~50.0МГц	JCO 924 (3.3 B)	20.4 x 12.8 x 5.7	1.0 ~ 125.0 МГц
JXE115	11.8x5.5x2.1	3.579545~64.0МГц	JV75 (3.3 B)	7.5 x 5.0 x 2.0	1.0 ~ 45.0 МГц
JXE75	7.5x5.0x1.4	7.372 ~ 67.0 МГц	JV75 (5.0 B)	7.5 x 5.0 x 2.0	1.0 ~ 52.0 МГц
JXE63	6.0x3.5x1.2	12.0 ~ 67.0 МГц	JO149	14.0 x 9.8 x 3.2	30.0 ~ 170.0 МГц
JXE53	5.0x3.2x0.8	12.0 ~ 67.0 МГц	TXCO, VCTCXCO	9.0 x 7.0 x 2.0	12.80 ~19.6 МГц

В. Василенко "Электронные часы" (Радиолюбитель, 12/2000, с.15) - в настенных электронно-кварцевых часах с шаговым двигателем используется бескорпусная ИМС (генератор-делитель с внешним кварцевым резонатором), которая ремонту практически не поддается.

На **рис.1** представлена схема электронных часов, выполненная из дискретных элементов. Задающий генератор собран на элементах DD1.1, R1, R2, C1, C2, BQ1 и представляет собой КМОП-инвертор, охваченный обратной связью. Опорный сигнал через буферный элемент DD1.2 поступает на тактовый вход счетчика DD2 (типа К561ИЕ16), обладающего коэффициентом деления 214=16384, и на его выходе 3 сигнал имеет частоту 2 Гц. DD3.1 и DD3.2 - делители частоты, каждый из которых делит частоту на 2. На выходе DD3.2 присутствует прямой и инверсный сигналы с частотой 0,5 Гц, т.е. один перепад в секунду. Секундная стрелка двигается при помощи ротора шагового двигателя. Чтобы передвинуть его на одну позицию (т.е. на 1 с) необходимо подать в его обмотку импульсы разной полярности, тогда ток пойдет сначала от начала к концу по обмотки, затем - от конца к началу. В результате этого направление магнитного потока в магнитопроводе двигателя меняется на противоположное. Этот перепад, периодически повторяющийся, взаимодействует с магнитным полем постоянного магнита ротора и передвигает секундную стрелку на одну позицию. Для этой цели на базы транзисторов VT1-VT4 поступают прямой и инверсный сигналы с выхода триггера DD3.2 через токоограничительные резисторы R3, R4. Резистор R5 ограничивает ток через обмотку двигателя, уменьшая ЭДС самоиндукции.

Источник питания **(рис.2)** с напряжением +5 В использует понижающий трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 9 В и интегральный стабилизатор на ИМС КР142ЕН5А. При использовании других источников питания с U=5...15 В необходимо параллельно включить стабилитрон КС162А, ограничивающий выбросы, т.к. повышение напряжения питания приведет к увеличению ЭДС самоиндукции в обмотке шагового двигателя.

Детали. ИМС серии 564 (DD1, DD3) можно заменить на ИМС серии К561, транзисторы КТ3102 (VT1, VT4) и КТ3107 (VT2, VT3) с любым буквенным индексом можно заменить соответственно на КТ315 и КТ361. Конденсаторы - КМ-5 (C1), КМ-6 (C3 - рис.1, C2 - рис.2), К50-35 (C1,C3-рис.2), резисторы типа С2-22 - 0,125 или аналогичные, диодный мост - КЦ405А (VD1). Кварцевый резонатор (с частотой 32768 Гц) можно использовать от кнопочного манипулятора "мышь". Подгонка точности хода часов осуществляется подстроечным конденсатором C2 (желательно выполнять с помощью частотомера).

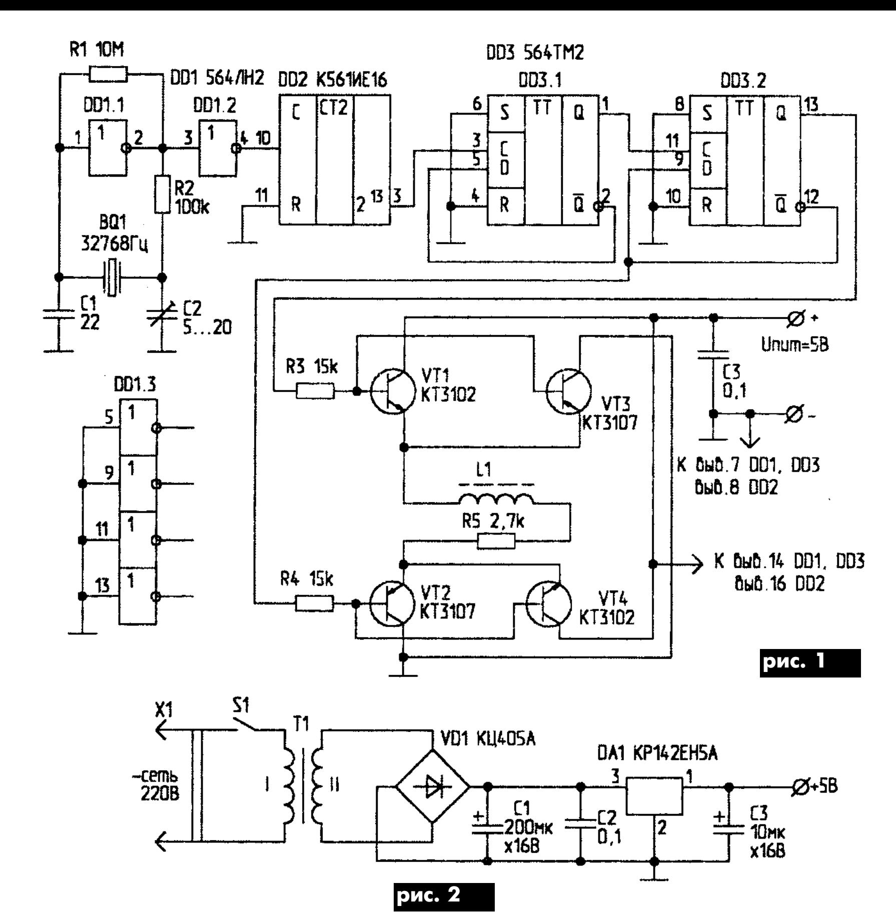


рис. 1

рис. 2

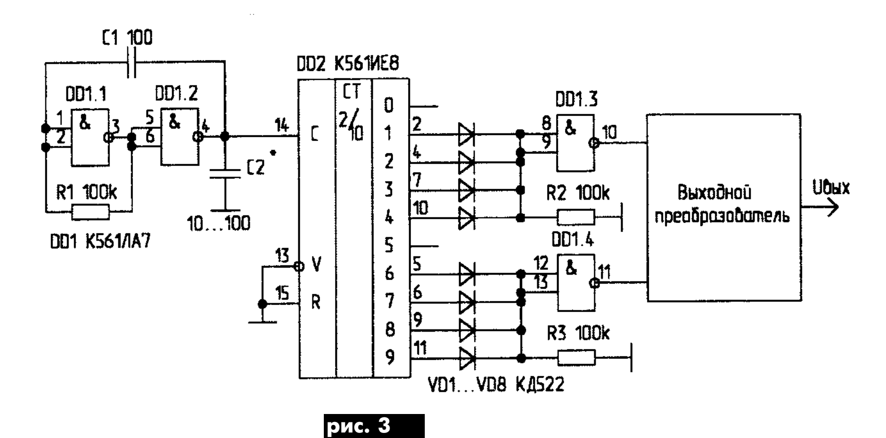


рис. 3

В статье **А.Колдунова "Бестрансформаторный преобразователь напряжения"** (Радиолюбитель, 12/2000, с.12) предлагается в задающем генераторе **(рис.3)** использовать ИМС К561ИЕ8(ИЕ9), которая работоспособна при напряжении питания от 3 до 15 В, а при применении ИМС с защитными диодами - до 20...25 В. Для устранения нестабильности работы генератора на DD1.1 и DD1.2 (причина - высокое входное сопротивление счетчика) следует зашунтировать его конденсатором C2, емкость которого должна быть минимальной. С выходов DD1.3 и DD1.4 импульсы подаются на базы транзисторов выходного каскада (структура p-n-p).

Но лучше использовать ИМС К561ТМ2 **(рис.4)**, которая полностью исключает возможность появления сквозных токов, т.к. в момент переключения ее выходов из одного состояния в другое на короткое время (наносекунды) напряжение на обоих его выходах пропадает. На элементе DD1.1 собран генератор. Диоды VD1 и VD2 необходимы для того, чтобы на одном из входов (R или S) был нулевой уровень, а на другом - напряжение возрастало за счет зарядки соответствующего конденсатора. После переключения этот конденсатор мгновенно разряжается и заряжается другой.

На DD1.2 собран делитель частоты, скважность импульсов которого равна 2. При необходимости повысить частоту

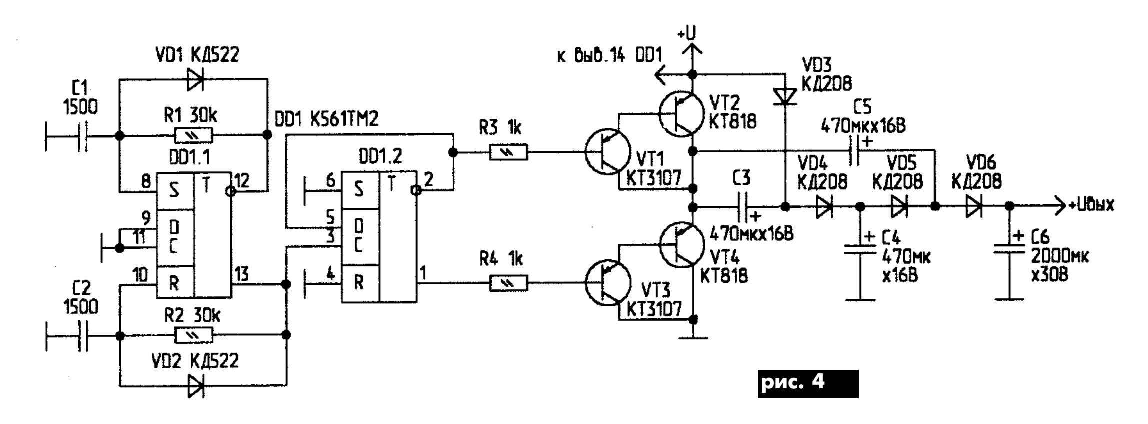
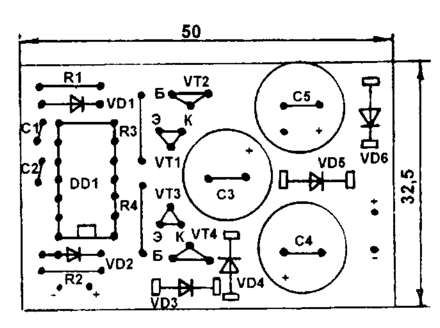


рис. 4



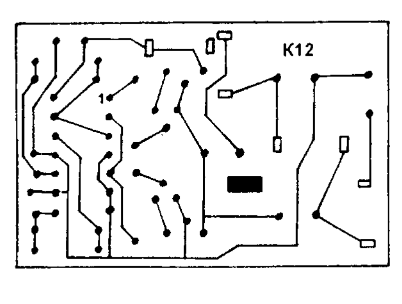


рис. 5

нужно уменьшить емкость или сопротивление любого конденсатора или резистора (C1, C2, R1, R2). Выходной каскад собран по схеме утроителя напряжения. При повышении питающего напряжения заметно возрастает КПД преобразователя.

Детали. Можно применять мощные составные транзисторы КТ825, КТ827, КТ896 и др., базы которых подключаются к резисторам R3 и R4. На **рис.5** представлена печатная плата преобразователя напряжения.

В статье **В.Романова "Модернизируем китайскую магнитолу"** (Радио, 1/2001, с.14) предлагается простая конструкция, которая заменит усилитель воспроизведения и позволит получить вполне приемлемый для китайской магнитолы стереофонический тракт звуковоспроизведения.

Первый каскад устройства **(рис.6)** собран на ИМС BA3520 (DA1) и содержит двухканальный усилитель воспроизведения, электронный регулятор громкости и дополнительный предварительный усилитель. Питание ИМС (3...6В) осуществляется через стабилитрон VD1 (КС133Г или КС156Г). Использовать в данном каскаде микросхему К157УЛ1 не рекомендуется - дополнительно потребуется большое количество элементов "обвязки" и электронный регулятор громкости, так как заменить установленный в монофонической магнитоле сдвоенный можно только на такой же. Двухканальный УМЗЧ выполнен на DA2 (TDA1519), выходная мощность которой 2х6Вт. Ее можно заменить на TDA1557Q (2х22 Вт). Типовая схема включения представлена на **рис.7**. Обе ИМС имеют режимы MUTE и STAND-BY. Первый режим обеспечивается отключением вывода 8 (для TDA1557Q - вывод 11) от провода питания (3,3...6,4В). Второй режим характеризуется низким энергопотреблением усилителя и обеспечивается соединением этого вывода с общим проводом таким элементом, на котором падение напряжения не превышает 2В.

Стереодекодер, если необходимо, можно собрать на ИМС К174ХА51, которая позволит также переключать приемник в режим "МОНО" как автоматически (при ослаблении сигнала ниже допустимого), так и с помощью отдельной кнопки.

Взамен магнитной головки из мягкого пермаллоя, которая быстро изнашивается, установлена отечественная сендастовая 3Д24.810.

Детали. Конденсаторы C1, C3, C10, C11 - К50-35 на напряжение не ниже 6,3В, остальные - любые малогабаритные. Вместо ИМС BA3520 подойдет BA3521, CXA1533 (предназначена для

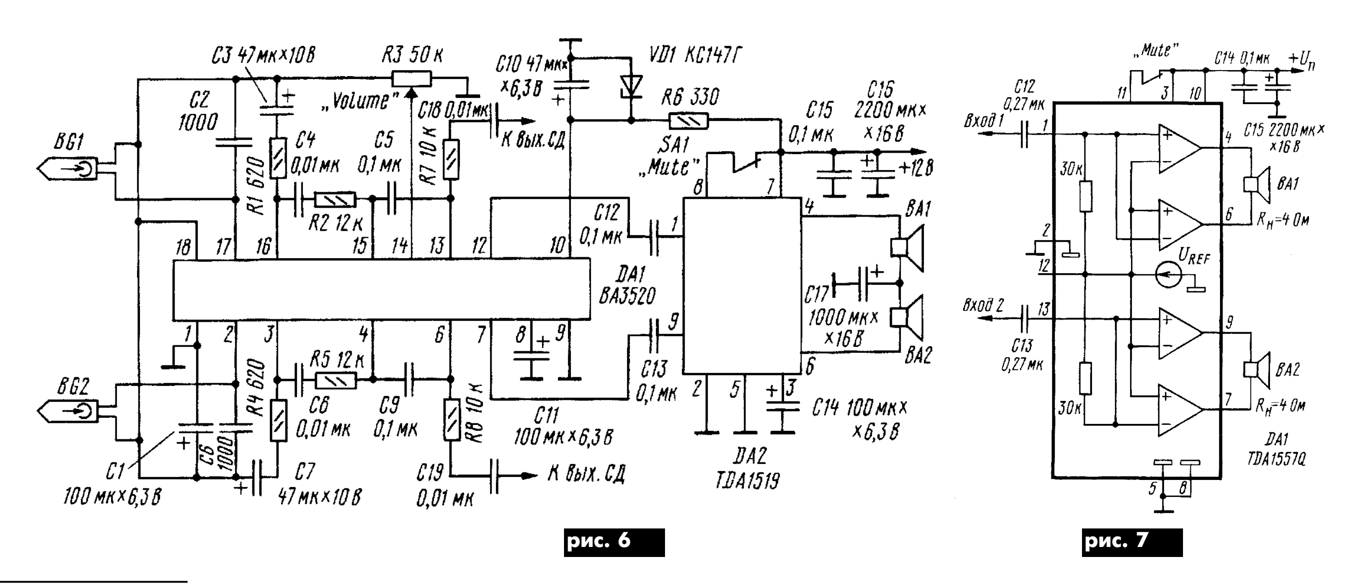


рис. 6

рис. 7

работы с ЛПМ, имеющим режим реверса и четырехканальный блок головок), CXA1622, CXA1634 с соответствующими схемами включения. TDA1519 можно заменить на TDA1518 (2х20Вт) или TDA1517 (разводка выводов совпадает).

Устанавливают плату усилителя в любом удобном месте, после чего присоединяют к ней внешние цепи с основной платы: магнитную головку, регулятор громкости, выключатель "MUTE" и низкочастотный выход (или выходы) стереодекодера приемника.

И.Нечаев в статье "**Устройство защиты аппаратуры от колебаний напряжения сети**" (Радио, 1/2001, с.33) предлагает несложное следящее устройство, которое автоматически отключит потребителя от сети, если изменение ее параметров превысит принятый допуск 10% (менее 170В и более 220В). В устройстве применено мощное реле, благодаря которому можно подключать нагрузку, потребляющую ток в несколько ампер.

После подключения устройства к сети **(рис.8)** все контакты реле К1, кроме К1.3, находятся в разомкнутом состоянии, светодиод HL1 сигнализирует об отключении нагрузки. Для подключения к ней необходимо кратковременно нажать на кнопку SB1 "Пуск". На устройство защиты напряжение поступает через гасящий конденсатор С1, выпрямляется диодами VD9-VD10, сглаживается конденсатором С3 и после ограничения стабилитроном VD11 запитывает реле К2, которое, в свою очередь, включает более мощное реле К1. Одновременно сетевое напряжение подводится к диоду VD2. Положительные полуволны выпрямленного напряжения поступают на стабилитроны VD3-VD6 и делитель R5-R7. Если напряжение в сети будет более 170В, то откроется транзистор VT1, сработает реле К2 и подключит реле К1 к сети. Кнопку SB1 при этом отпускают и устройство переходит в рабочий режим - светодиод HL1 гаснет, а HL2 загорается. Если напряжение будет менее 170В (устанавливается подстроечным резистором R7), устройство защиты к сети не подключится, если более 220В - откроется тринистор VS1, напряжение на реле К2 уменьшится до нескольких вольт, его контакты размыкаются и отключают устройство защиты и нагрузку от сети. При этом загорится индикатор HL1.

Детали. Резисторы типа МЛТ, подстроечный - СПО (СП3-3, СП3-19). Конденсаторы К73 (С1) и К50-35 (С2,С3). Реле К1 - РПУ-2, МКУ-48 и аналогичные, К2 - РЭС-6 (паспорт РФО.452.100), РЭС-22 (паспорт РФ4.523.023-02) или другое с током срабатывания до 15 мА, напряжением срабатывания до 50В и одним контактом на замыкание. VT1 можно заменить на КТ603А, Б или КТ630А-Д. Диоды VD1-VD2, VD8-VD10 - любые маломощные выпрямительные с обратным напряжением не менее 400В и током не менее 50 мА. Стабилитроны VD3-VD6 типа КС600А, КС620А, КС630А, КС650А, КС680А, а также КС524А. Светодиоды -

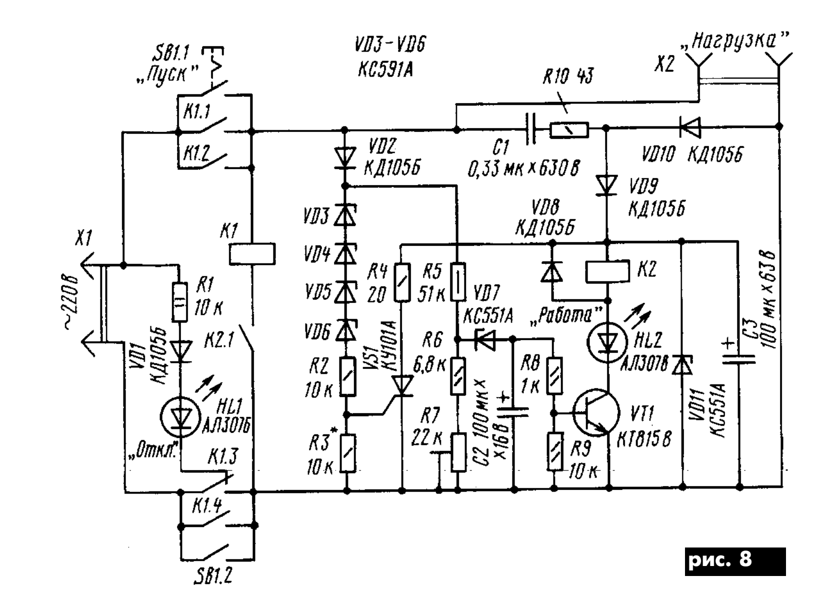


рис. 8

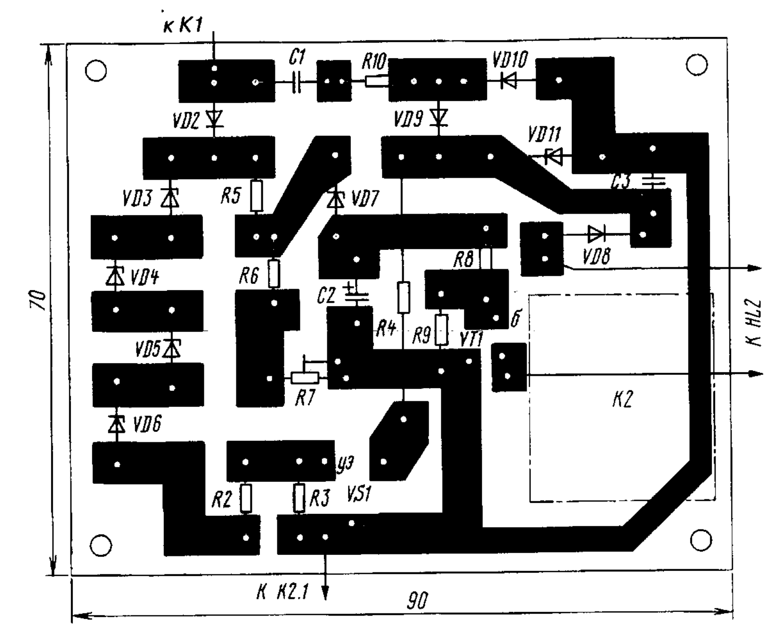


рис. 9

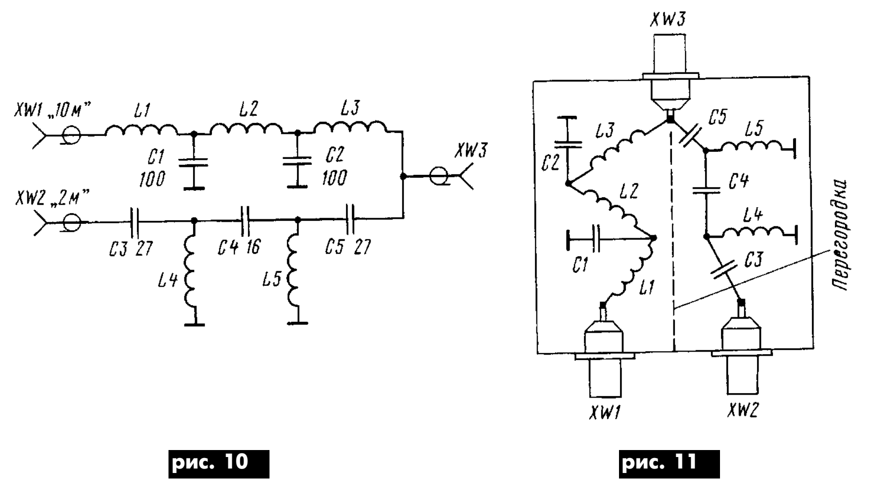


рис. 10

рис. 11

любые, но желательно с разным цветом свечения.

Монтаж и наладка. Устройство размещено на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2мм **(рис.9)**. Наладка сводится к установке порога срабатывания при превышении напряжения сети, который устанавливают подбором стабилитронов VD3-VD6 (грубо) и резистором R3 (плавно). Резистор R7 устанавливает минимальное напряжение, при котором устройство защиты отключается от сети. Чтобы принудительно отключится от сети, необходимо последовательно с контактами K2.1 реле K2 установить кнопку, работающую на размыкание.

"Делитель - сумматор для работы двух антенн на один кабель", автор **И.Нечаев,** (Радио, 1/2001, с.63) - для работы на КВ, УКВ или Си - Би диапазонах радиолюбители используют разные антенны и радиостанции (трансиверы). При этом приходится применять два длинных кабеля. Поэтому для уменьшения затрат зачастую обходятся одним ВЧ кабелем, который с помощью электромагнитного реле подключают к одной или другой антенне. Для этого необходимо установить на крыше вблизи антенн коммутатор и запитать его через кабель снижения. Если используется два трансивера, то аналогичный коммутатор размещают рядом с радиостанцией. Однако при этом нельзя работать одновременно на двух диапазонах (и на прием и тем более на передачу).

Этот недостаток можно устранить с помощью сумматора (или разветвителя) **(рис.10)** с частотным разветвлением, который представляет собой сочетание фильтров ВЧ и НЧ. ФНЧ собран на элементах L1, C1, L2, C2, L3, частота среза составляет около 40МГц. К его входу XW1 подключают трансивер диапазона 10/11м. ФВЧ собран на элементах C3, L4, C4, L5, C5 с частотой среза примерно110МГц. К его входу XW2 подключают трансивер диапазона 2м. К гнезду XW3 подключают общий кабель снижения.

Устройство работает как сумматор сигналов для режимов TX и разветвитель при RX. На крыше устанавливают аналогичное устройство и к гнездам XW1 и XW2 подключают соответствующие антенны, а к XW3 - кабель снижения. Потери не превышают долей децибела, а подавление сигнала между XW1 и XW2 - не менее 60 дБ, что позволяет работать одновременно на передачу на трансивере одного диапазона и на прием - другого диапазона.

Устройство собрано в металлическом корпусе с перегородкой между фильтрами **(рис.11).** Корпус желательно герметично запаять, а детали покрыть влагостойким лаком. Снаружи устройство нужно разместить в закрытом от прямого воздействия осадков месте или надежно герметизировать гнезда, корпус и места соединения с кабелем снижения и антенными кабелями с помощью мягкого герметика типа "Гермесил".

Детали. Высокочастотные конденсаторы типа КД, КТ, КМ, СГМ и аналогичные. При выходной мощности 30...40Вт рабочее напряжение конденсаторов 50В, при большей мощности - с большим рабочим напряжением. Катушки намотаны виток к витку проводом ПЭВ-2 0,7...0,8 на оправке диаметром 4,5мм. L1 и L3 содержат 7,5 витка, L2 - 10,5 витка, L4 и L5 - 3,5 витка. Эти параметры приведены для кабеля с волновым сопротивлением 50Ом. Для кабеля на 75Ом емкости всех конденсаторов надо уменьшить, а индуктивность катушек увеличить в полтора раза.

http://dimasen.narod.ru/servis/003.htm

Устройство задержки выключения света в салоне автомобиля позволяет задержать выключение света в салоне автомобиля после закрытия двери, что дает возможность водителю в темное время суток легко вставить ключ в замок зажигания **(рис.12).**

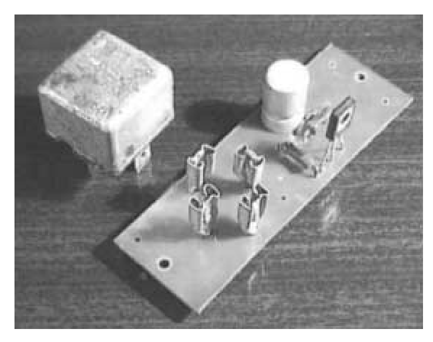
Схема устройства **(рис.13)** проста и не требует особых комментариев. Диод VD1 необходим для предотвращения разряда конденсатора через цепи сигнализации, если она установлена в автомобиле и подключена к кнопкам дверей.

Устройство смонтировано на печатной плате, внешний вид которой со стороны пайки представлен на **рис.14.**

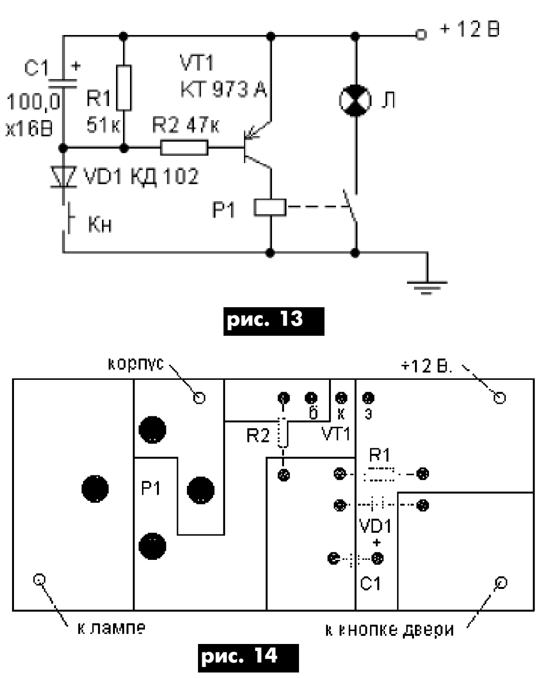
Реле Р1 (из монтажного блока) вставляют в клеммы, применяемые в автомобильной проводке, впаянные в плату. Провод от кнопок дверей Кн отключают от лампы и подключают к диоду VD1. Лампу Л подключают к контактной группе реле Р1. Время задержки (в секундах) можно определить по формуле:

$t=R1C1$,

где R1- в омах; C1- в фарадах, и при указанных номиналах оно составляет 4..5с. Это устройство используют на автомобиле совместно с сигнализацией Enforcer.







Беседы об электронике

А.Ф. Бубнов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 8-12/99; 1-12/2000); 1-2/2001

Для настройки блока питания Вам потребуется: а) измерительный прибор, б) знание методики настройки источников питания, в) отличное знание и выполнение правил техники безопасности, поскольку Вы будете иметь дело с напряжением 220В.

Подключив вольтметр постоянного тока к выходным клеммам, включите переключатель S1 и наблюдайте за его показаниями. Если выходное напряжение равно 0, проверьте положение ручки регулировки напряжения, она должна быть в среднем положении. Если это не помогло, отключите сетевое напряжение и проверьте целостность сетевого предохранителя. Перегорание предохранителя свидетельствует о серьезной ошибке в монтаже. Тщательно проверьте сначала соединения на стороне первичной обмотки трансформатора, а затем на вторичной. Особое внимание следует обратить на правильность соединений диодов в выпрямителе и подключение электродов транзисторов, а также на соблюдение необходимой полярности соединения электродов электролитических конденсаторов и стабилитронов. Обнаружив ошибку в монтаже или короткое замыкание на плате (это может быть едва видимая капелька или ниточка припоя, замыкающая две соседние дорожки), внесите соответствующие поправки, замените предохранитель и вновь включите источник питания. Если вольтметр показывает напряжение, а ручка регулировки выходного напряжения меняет выходное напряжение от 0 до 12В, то проверку можно считать законченной. Если же этого не произошло, значит, надо искать неисправные полупроводниковые элементы или короткие замыкания в трансформаторе. Для проверки трансформатора вместе со схемой выпрямителя отключите от выпрямителя элементы стабилизации (резистор R2 и коллектор транзистора VT3) и измерьте напряжение на конденсаторе С1. Если на нем есть напряжение порядка 19-22В, значит, нестабилизированная часть схемы работает нормально, а неисправность нужно искать в схеме стабилизатора. Проверьте транзистор VT1 и стабилитрон VD6, замените неисправный компонент, подключите стабилизатор к выпрямителю и повторите проверку источника.

Если в процессе испытания показания вольтметра будут носить колебательный характер или выходное напряжение будет отличаться от установленного максимального (12В) в большую или меньшую сторону, то существует большая вероятность того, что неисправен стабилитрон. Разумеется, что при этом предполагается, что выпрямитель функционирует нормально. Отличие выходного напряжения от требуемого уровня может свидетельствовать также о том, что неисправен сетевой трансформатор или регулирующий транзистор работает в ключевом режиме и ряде других, довольно редких ошибках в работе источника питания. Мы разбираем здесь самые характерные неисправности, чтобы читатель смог сам их устранить.

Не в обиду будет сказано, я еще раз повторюсь - если Вы будете внимательны и аккуратны при сборке, будете все время контролировать свои действия при проверке и контроле, строго соблюдать правила техники безопасности, то собранный источник питания сразу будет работать нормально. После того как Вы убедитесь в правильной работе блока питания, его можно использовать в качестве устройства электропитания любых электронных устройств, требующих установленного уровня напряжения и потребляющих ток не более 1 А. Если Вы намерены использовать блок электропитания для работы с радиоприемником, магнитофоном, усилителем звуковой частоты и т.п. , то для подключения источника к подобным электронным схемам целесообразно использовать двухпроводный кабель, снабженный одним из многочисленных стандартных разъемов, лучше всего т.н. магнитофонный 5- или 7-контактный разъем, который называется ОНЦ-ВГ-4-5/16-В или подобный другой.

Если в процессе эксплуатации регулирующий транзистор перегревается или выходит из строя, то причиной может быть слишком большое потребление тока из источника питания. В случае нормального потребления перегрев может быть вызван недостаточно большой теплоотводящей поверхностью используемого радиатора. Увеличить теплоотводящую поверхность радиатора можно, применив, например, ребристый радиатор вместо плоской пластины. Все эти меры могут дать ожидаемый результат только в том случае, если существует хороший тепловой контакт между корпусом транзистора и радиатором, который обеспечивается специальной теплопроводящей пастой (ее можно приобрести на рынке). Если по каким-либо причинам этот контакт нарушен, неизбежен перегрев транзистора и, как следствие, выход его из строя, особенно с выходным током, близким к максимальному.

Можно увеличить выходную мощность источника питания, если заменить силовой (сетевой) трансформатор на более мощный с теми же входными и выходными напряжениями, но при этом, конечно же, придется установить выпрямительные диоды с большим номинальным током и более мощный транзистор (имеется в виду регулируемый), оставив все остальные компоненты прежними. Для этого нужно просмотреть справочники и применить более мощный типовой трансформатор, например ТН-60 127/220-50. Выпрямительные диоды типа КД202 с любым буквенным индексом. Выходной же транзистор можно взять типов КТ803, КТ805, КТ840 и т.д. с любым буквенным индексом.

Теперь несколько о конструкции корпуса нашего блока питания. Естественно, это дело вкуса, Ваших финансовых возможностей и, естественно, навыков работы с различными материалами и инструментами. Некоторые предпочитают взять готовый пластмассовый стандартный корпус. Можно использовать и имеющиеся почти в каждом доме пластмассовые коробки, приспособив их к Вашей цели, но я все-таки порекомендую изготовить корпус самому. Материал может быть самым разнообразным, начиная от фольгированного стеклотекстолита до обыкновенной фанеры толщиной 3 мм. Самый удобный, по моему мнению, корпус можно изготовить из двух П-образных частей **(рис.1).** Это только рекомендации, размеры и размещение приборов на передней панели можете изменить в соответствии с конкретными размерами Вашей конструкции, но таким образом, чтобы они не мешали друг другу и их нельзя было нечаянно включить, одновременно с нужными.

На передней панели желательно разместить индикатор включения, измерительные приборы, если есть такая возможность (или предусмотреть место для них, если такая возможность появится в будущем.), ручку регулятора величины выходного напряжения, вольтметр для контроля устанавливаемого выходного напряжения и амперметр для контроля величины потребляемого тока (очень важно, особенно для начинающих!) Кроме того, я бы еще посоветовал и индикатор исправности предохранителя. Итак, передняя панель Вашего блока питания может иметь примерно такой вид **(рис.2)**. Корпус блока питания лучше всего изготовить из дюралюминия Д16АМ толщиной 1,5 мм. Верхняя и нижняя половины корпуса соединяются с помощью дюралюминиевых уголков 12x12 мм, наклепанных на нижнюю половину корпуса (можно привернуть винтами, а потом расклепать) в этих уголках просверлены отверстия и нарезана резьба М3. Если же у Вас нет резьбонарезного инструмента, не беда, к уголку с внутренней стороны можно привернуть пластмассовую планку с просверленными в ней отверстиями под шурупы-саморезы, которыми будет крепиться верхняя крышка.

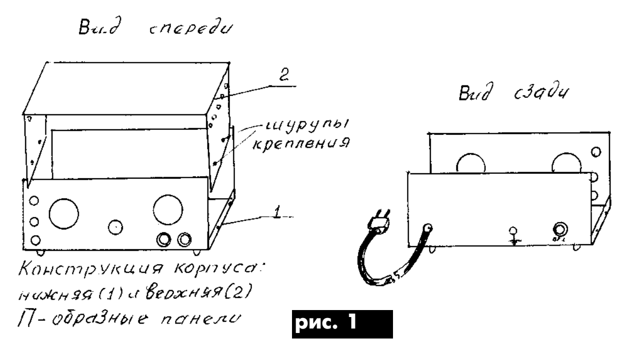


рис. 1



Для того чтобы листы дюралюминия можно было легко согнуть, необходимо с помощью резака, изготовленного из обломка ножовочного полотна по металлу, в местах сгиба прорезать канавки на глубину примерно одной трети толщины, а затем снять фаску под углом 45°. Поскольку дюралюминий в месте сгиба может лопнуть, его необходимо отжечь. Для определения температуры нагрева металла на поверхности листа в месте сгиба хозяйственным мылом проводят несколько линий и нагревают лист над газовой горелкой, все время покачивая его, до тех пор пока линии, проведенные мылом, не почернеют, после чего лист оставляют медленно остывать на воздухе. Примерно сутки после этого лист будет мягкий в месте нагрева, а потом снова станет хрупким, поэтому после остывания его кладут на край стола прорезанной канавкой вниз, сверху прижимают линейкой и осторожно сгибают по всей длине одновременно.

Желательно до его изгибания просверлить все отверстия под детали (тумблера, держатель предохранителя, вывод сетевого провода, индикатор предохранителя и на передней стенке под измерительные приборы, клеммы и т.д.). Некоторые трудности могут возникнуть при изготовлении отверстий под измерительные приборы. Обычно измерительные головки вольтметра и амперметра постоянного тока имеют диаметр около 50 мм. Такие отверстия можно сделать специальной фрезой. Если такой возможности не существует, то необходимо наметить в нужных местах с помощью циркуля окружности нужного диаметра и сверлом, предварительно накернив керном с рассчитанным шагом будущие отверстия, высверлить внутренние части этих окружностей (конечно, учтя толщину сверла, значит, параллельно окружности диаметром 50мм нужно начертить окружность меньшим радиусом с учетом половины толщины сверла). Получатся отверстия с зубчатыми краями, которые нужно опилить полукруглым напильником. Всю разметку отверстий необходимо делать очень тщательно, желательно сначала на миллиметровой бумаге, а затем перенести с помощью копирки на металл.

Далее несколько вариантов отделки корпуса: можно оклеить самоклеющейся пленкой ,,под дерево,, или,, под мрамор,,. Можно обработать поверхность металла с помощью твердой древесины, которую зажимают в патроне сверлильного станка (чаще всего берут косточку персика) и с небольшим нажимом равномерно, через строго определенные интервалы ,, фрезеруют ,, поверхность красивыми кольцами, обычно в ,, шахматном ,, порядке. Можно оклеить корпус шпоном ценных пород дерева. Все будет зависеть от Вашего вкуса, навыков и возможностей. Надписи лучше всего или отгравировать или выполнить из деколя (алфавитно-цифровой переводной картинки).

Очевидно, на задней стенке будут расположены: вывод кабеля питания, тумблер или клавиша включения сети (в некоторых приборах располагается на передней панели), держатель предохранителя и желательно клемма для подключения заземления.

Не следует забывать и о вентиляционных отверстиях, они должны быть как на днище корпуса, так и на верхней крышке или, в крайнем случае, на боковых стенках вверху. Некоторые предпочитают делать вентиляционные отверстия на верхней крышке. Не советую, так как сверху в вентиляционные отверстия могут попадать различные предметы, не всегда безопасные для блока питания. Сразу же возникает вопрос о совпадении отверстий в металле корпуса и материале оклейки. Нет ничего проще. Материал оклейки, даже если это бумага, зажимают между двумя фанерками с помощью струбцин или малых тисков, тщательно размечают и высверливают. Если нет возможности зажать в тиски, не беда: материал, которым будет обклеен корпус, берут с припуском на 4-5 мм и по всеми периметру фанерки скрепляют мелкими гвоздиками, естественно, с проложенным внутри фанерок материалом. Края отверстий даже в мягком материале, типа бумаги, будут идеально ровными, после того как Вы его извлечете из под фанерок, после высверливания отверстий. А еще лучше, если Вы будете сверлить вентиляционные отверстия вместе с корпусом, только в данном случае материал оклейки зажимают не между двумя фанерками, а между металлом корпуса и фанеркой, все остальное делается точно таким же образом.

А для того, чтобы дно корпуса прибора не лежало на вентиляционных отверстиях, как Вы понимаете, для прибора нужно сделать ножки. У радиолюбителей чаще всего роль ножек исполняют крышечки тюбиков от зубной пасты. Для этого их обрезают до необходимой длины, в торце по центру просверливают отверстие под винт М3, и ножка готова. Если Вас не устраивает ее жесткость, то вполне возможно вырезать пробочки из мягкой резины и приклеить их к ножкам клеем ,, Момент,,.

Изготовление корпуса прибора из пластмассы почти аналогично, только после нарезания канавок по месту сгиба (тоже резаком из обломка ножовочного полотна), разметки и высверливания всех предусмотренных отверстий, изгибать П-образные составляющие корпуса необходимо над электрической плиткой, здесь важно не перегреть пластмассу, иначе она потеряет форму. Можно изготовить корпус и из фольгированного стеклотекстолита, лучше одностороннего, а можно и двухстороннего. Составляющие корпуса (теперь их, к сожалению, по три-верхняя крышка, передняя и задняя стенки и нижняя крышка и две боковых) тщательно размечают тонко заточенным карандашом, отрезают с помощью резака без всякого припуска, однако нужно будет учесть толщину стенок (подумайте сами, как это сделать).

Здесь еще очень важно выдержать прямые углы, иначе Ваши половинки корпуса не совпадут. Продумайте, как этого добиться (лучше всего воспользоваться угольником, в крайнем случае замеряют диагонали прямоугольников, они должны быть строго одинаковы). П-образные получаются путем пайки, а потом их скрепляют точно так же, как и металлические, т.е. с помощью уголков и шурупов-саморезов). Есть два способа пайки: непосредственно ставя стенку под прямым углом (выдерживается с помощью угольника), пропаивают большим количеством припоя (правда, сначала ,,прихватывается,, горячим паяльником с помощью припоя в двух-трех местах, а потом осторожно пропаивают по всей длине) или прокладывают с внутренней стороны предварительно залуженную проволоку и с ее помощью припаивают стенку. Естественно, что фольгированный стеклотекстолит должен быть залужен (примерно на 3-5 мм от края). И тот и другой способы имеют свои плюсы и минусы. Попробуйте, как будет удобнее лично для Вас (**рис.3**).

Печатную плату лучше всего прикрепить к днищу корпуса с помощью винтов М3 и пластмассовых втулок высотой 10 мм. Для того чтобы винты не выпадали, их нужно сначала привернуть гайками к днищу корпуса, а затем надеть на них втулку и тоже закрепить гайками, естественно, по четырем углам платы должны быть просверлены отверстия под винты. Для того, чтобы избежать коротких замыканий дорожек платы, на винты снизу и сверху платы надевают пластмассовые шайбы, диаметром чуть больше диаметра гайки. Если же Вы решили изготовить сразу мощный блок питания и трансформатор у Вас получился довольно тяжелый, то, конечно, систему крепления платы и размеры корпуса необходимо пересмотреть. Очевидно, в этом случае необходимо предусмотреть и винт крепления посередине платы. Но тогда и печатная плата должна иметь в центре место для отверстий и крепления с помощью гайки, а это уже сложнее, потому что можно нарушить монтаж при сверлении отверстий и труднее найти место, свободное от дорожек и деталей.

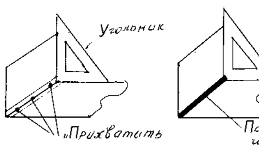
Иногда для того, чтобы скрыть элементы крепления деталей на передней панели и для улучшения внешнего вида прибора, делают дополнительную фальшивую панель, на которой только просверливают отверстия для вывода ручек, головок приборов, колпачков фонарей лампочек-индикаторов или светодиодов (все основные крепления, гайки, шплинты, штифты и т.д. прячут под эту фальшивую панель). Эту панель, как правило, изготавливают из тонкого алюминиевого листа, особым образом обработанного (выдерживают некоторое время в растворе едкого натра, предварительно обработав металлической щеткой (корцовкой), поверхность приобретает вид покрытого морозными узорами стекла, очень красивого. Для сохранения этой декоративной пленки (она очень тонкая) панель покрывают сверху тонким слоем лака. Перед покрытием лаком нужно отгравировать все надписи и обозначения. Можно, как уже говорилось, воспользоваться и переводными алфавитно-цифровыми листами для изготовления надписей непосредственно на металле, а можно сначала на бумаге, а потом вырезать и наклеить на панель.

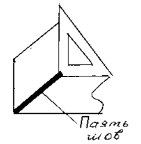
Вполне возможно воспользоваться микросхемами типа КРЕН, которые выполняют функции целого блока питания, необходимо только подключить к ним конденсаторы фильтра и никаких проблем! Думаю, что в следующей беседе мы разберем и такую возможность.

(Продолжение следует)



рис. 2





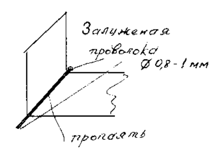


рис. 3



ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ

(Продолжение. Начало см. в РА 1–12/2000, 1,2/2001)

О. Н. Партала, г. Киев

Микропроцессор КМ1810ВМ86

В предыдущих статьях подробно рассматривалась работа и программирование самого первого отечественного микропроцессора серии К580 в основном для того, чтобы показать элементарные процедуры при программировании и то, как сложно реализовать такие простые вещи, как, например, вычисление элементарных функций. В процессоре К580 имеется развитая система команд, на основе которых формируются макрокоманды, затем подпрограммы различных уровней и, наконец, основная программа.

В следующих поколениях микропроцессоров развитие шло по двум направлениям: увеличение разрядности и быстродействия и совершенствование программного обеспечения с целью упрощения самого процесса программирования. Следующим этапом был микропроцессор КМ1810ВМ86 (зарубежный аналог 8086 фирмы INTEL).

Микропроцессор КМ1810ВМ86 является 16-разрядным высокопроизводительным микропроцессором, сохраняющим определенную преемственность по отношению к микропроцессору КР580ИК80А. Особенностями микропроцессора КМ1810ВМ86 являются:

конвейерный принцип выполнения команд с предварительной выборкой следующих команд в специальные регистры очереди;

совмещение адреса и данных в одном канале с разделением их по времени;

перестраиваемая структура, позволяющая реализовать микропроцессорные системы различной сложности;

большой набор регистров и расширенная, по сравнению с микропроцессором КР580ИК80А, система команд;

емкость адресуемой памяти - 1 Мбайт, максимальное быстродействие при тактовой частоте 5 МГц до 2,5 млн. операций типа "регистр-регистр" в секунду.

Обозначение выводов микросхемы показано на **рис.29,** назначение выводов приведено в **таблице.**

Минимальный режим (вывод MN/MX подключен к шине "питание") используется для построения однопроцессорной системы, при этом микропроцессор полностью определяет сигналы управления системой. В максимальном режиме (вывод MN/MX подключен к шине "корпус") возможно подключение арифметического сопроцессора КМ1810ВМ87. Сигналы управления в этом режиме кодируются в виде сигналов состояния S0, S1, S2. Эти сигналы определяют следующие машинные циклы:

S2	S1	S0	
0	0	0	- распознавание прерывания
0	0	1	- ввод из порта ввода-вывода
0	1	0	- вывод в порт ввода-вывода
0	1	1	- останов
1	0	0	- выборка команды
1	0	1	- чтение из памяти
1	1	0	- запись в память
1	1	1	- пассивный цикл

Во всех режимах микропроцессор выдает сигналы состояния S3-S7, из которых S7 не задействован; S6 всегда равен нулю; S5 указывает текущее состояние признака разрешения прерывания IF. S4 и S3 указывают на используемый сегментный регистр:

S4	S3		
0	0	ES	
0	1	SS	
1	0	CS	или не используется сегментный регистр
1	1	DS	

Каждый цикл работы процессора включает в себя по мень-

Номер вывода	Обозначение	Вход-выход, 3-е состояние	Назначение
1,20	GND	-	Общий
2-16, 39	AD0-AD14, AD15	Вх-Вых, 3-сост.	Адрес в начале цикла и данные во второй половине цикла
17	NMI	Вход	Немаскируемый запрос прерывания
18	INT	Вход	Маскируемый запрос прерывания
19	CLK	Вход	Тактовые импульсы (5 МГц)
21	RESET	Вход	Начальная установка: очистка PSW, IP, DS, SS, ES и очереди команд, CS=FFFF, адрес = FFFFO; длительность не менее четырех тактов.
22	READY	Вход	Готовность
23	TEST	Вход	Вход проверки для анализа с помощью команды WAIT
32	RD	Выход, 3-е сост. Вход	Чтение из памяти или ввод из внешнего устройства
33	MN/MX	Выход, 3-е сост.	Минимальный (максимальный) режим
34	BHE/S7	Выход, 3-е сост. -	AD8-AD15 как байт данных в начале цикла, состояние - во второй половине
35-38	AD16/S3-AD19/S6		Старшие разряды адреса в начале цикла, состояние - во второй половине
40	VCC		Напряжение источника питания +5 В
			Минимальный режим
24	INTA	Выход, 3-е сост.	Подтверждение прерывания (два сигнала низкого уровня в двух последовательных циклах)
25	ALE	Выход	Разрешение защелки адреса
26	DEN	Выход, 3-е сост. Выход, 3-е сост.	Разрешение пересылки данных во второй половине цикла
27	DT/R	Выход, 3-е сост. Выход, 3-е сост.	Прием или передача данных
28	M/IO	Выход	Обращение к памяти или внешнему устройству
29	WR	Вход	Запись в память или внешнее устройство
30	HLDA		Захват шин (установка выводов с тремя состояниями в 3-е состояние)
31	HOLD		Запрос на захват шин
			Максимальный режим
24, 25	QS1-QS2	Выход	Состояние очереди команд
26-28	S0-S2	Выход, 3-е сост.	Состояние процессора в начале цикла
29	LOCK	Выход, 3-е сост.	Запрет передачи шины другим задатчикам, устанавливаемый по команде LOCK, а также между сигналами INTA
30, 31	RQ/GTO, RQ/GTI	Вход-выход	Запрос и разрешение доступа к шине, сигнал RQ/GTO с высшим приоритетом



шей мере четыре такта. В случае, когда внешние схемы выдают сигнал "не готов", между тактами Т3 и Т4 вводится состояние ожидания. Временная диаграмма работы процессора в режиме чтения-записи приведена на **рис.30.**

20-разрядный адрес выдается центральным процессором во время такта Т1 - по срезу сигнала ALE адрес фиксируется в регистрах временного хранения (например, в регистрах К1810ИР82). В начале такта Т2 шины AD0-AD15 могут принимать или передавать данные. В зависимости от команды микропроцессор может читать или записывать в память одно- или двухбайтовые данные, при этом имеют значение четность адреса и разряды шины адреса данных. Возможны следующие ситуации, определяемые сигналами ВНЕ и А0:

Операция	BHE	A0	Используемые разряды шины
Чтение-запись слова по четному адресу	0	0	AD0-AD15
Чтение-запись байта по четному адресу	1	0	AD0-AD7
Чтение-запись байта по нечетному адресу	0	1	AD8-AD15
Чтение-запись слова по нечетному адресу	0	1	AD8-AD15 (начало цикла: выдается младший байт слова)
Чтение-запись слова по четному адресу	1	0	AD0-AD7 (второй цикл: выдается старший байт слова)

рис. 29

Для программиста доступны восемь разрядных регистров (AH, AL, BH, BL, CH, CL, DH, DL), которые могут объединяться в пары 16-разрядных регистров AX, BX, CX, DX, а также указатель стека SP, указатель базы BP, индекс источника SI, индекс приемника DI, и четыре сегментных регистра (сегмент команд CS, сегмент данных DS, сегмент стека SS, дополнительного сегмента ES). Для управления потоком команд в микропроцессоре предусмотрен регистр адреса команд IP, регистр признаков F с девятью разрядами признаков: направления, разрешения прерывания, пошагового режима, знака, нуля, переполнения, вспомогательного переноса, четности и переноса.

(Продолжение следует)

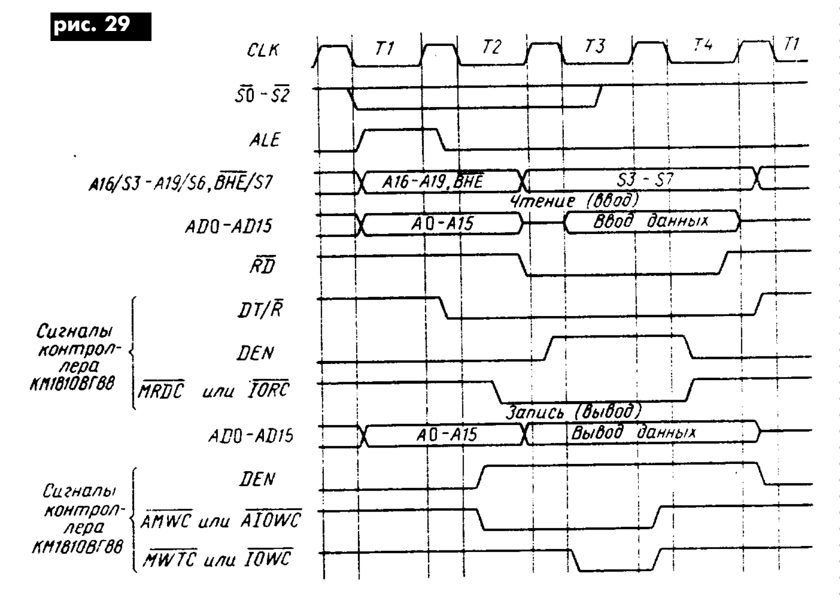


рис. 30

РАДІОФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Що таке РАДІОФІЗИКА? Це - сучасна електроніка, комп'ютер, радіо, телебачення, лазер, оптичний та супутниковий зв'язок, різноманітні методи обробки та запису інформації, новітні методи медичної діагностики.

Чому навчають на факультеті? Загальноосвітні кафедри електрофізики, математики і теоретичної радіофізики та лабораторії з радіоелектроніки надають ґрунтовну підготовку з експериментальної та теоретичної фізики, математики, радіоелектроніки. Студенти досконало оволодівають сучасною комп'ютерною технікою, поглиблено вивчають іноземні мови. Майже з кожної лабораторії вони мають можливість користуватись глобальною мережею INTERNET, отримуючи необхідну інформацію з закордонних університетів. Студентами та викладачами створено WEB-сторінку факультету в мережі INTERNET, і через неї про нас можна дізнатися через будь-який комп'ютер земної кулі за адресою: WWW.RPD.UNIV.KIEV.UA . На старших курсах студенти проходять поглиблену фахову підготовку.

За якими спеціалізаціями можна закінчити факультет? Перші 5 семестрів студенти вивчають загальні курси, а починаючи з 6 семестру вдосконалюють свої знання на обраних ними спеціалізованих кафедрах:

1. Фізичної електроніки - здійснює підготовку спеціалістів з фізики плазми, фізики поверхні твердого тіла, емісійної електроніки, надвисокого вакууму.

2. Кріогенної та мікроелектроніки - готує спеціалістів у галузі високотемпературної надпровідності, вивченні явищ, які відбуваються в надмініатюрних та надвисокочастотних радіосхемах, створенні систем голографічного запису та відтворення інформації, мобільного зв'язку, комп'ютерної обробки інформації.

3. Квантової радіофізики - здійснює підготовку фахівців у галузях сучасних засобів зв'язку, телекомунікацій, волоконно-оптичних інформаційних систем. Випускники кафедри досліджують властивості електромагнітних хвиль у широкому діапазоні частот: від радіо до ультрафіолету.

4. Напівпровідникової електроніки - готує фахівців за двома спеціалізаціями:

- автоматизація наукових досліджень - здійснює підготовку фахівців у галузях сучасних комп'ютерних і мережевих технологій, автоматизації фізичних експериментів і технологічних процесів з розробкою відповідного програмного забезпечення;
- твердотільна електроніка - готує спеціалістів у галузі фізики напівпровідників - основи радіоелектроніки, насамперед у створенні фотоперетворювачів сонячної енергії та чутливих датчиків (включаючи біологічні) різних фізичних величин (температури, швидкості, магнітного поля тощо).

5. Медичної радіофізики - спеціалізується на підготовці фахівців для закладів медико-біологічного профілю. Необхідність у таких спеціалістах зростає в



Київського національного університету імені Тараса Шевченка - провідний фаховий центр України з підготовки спеціалістів в галузі "Радіофізика та електроніка (Прикладна фізика)"

Україні й усьому світі через підвищення складності приладів і методик, що залучаються як для діагностики, так і для лікування людей. На кафедрі вивчаються фізика живих систем, ядерна магнітна резонансна томографія, телемедицина, біомедична техніка, розробляються методи отримання діагностичної інформації та її комп'ютерної обробки.

Яка кваліфікація надається по закінченні факультету? Здійснюється підготовка бакалаврів (4 роки навчання), спеціалістів (5 років) та магістрів (6 років). Випускникам видається диплом кваліфікації "Радіофізик, інженер-дослідник". Тим, хто бажає додатково вивчити педагогічні дисципліни, надається ще кваліфікація "Учитель фізики". Найкращі випускники продовжують навчання в аспірантурі.

Хто викладає на факультеті? Викладання на факультеті здійснюють 5 академіків, 20 докторів наук - професорів, понад 50 кандидатів наук - доцентів та асистентів. Безпосередню участь в учбовому процесі беруть провідні фахівці Національної Академії Наук України, інших установ, спеціалісти виробництва.

Який рівень наукових досліджень на факультеті? Які міжнародні зв'язки підтримуються? Останніми роками 16 фахівців факультету стали Лауреатами Державних премій України, багато нагороджувалися дипломами національних та міжнародних конкурсів. Наукові дослідження підтримуються, в тому числі й фінансово, вітчизняними та закордонними організаціями. Поряд з викладачами в наукових лабораторіях працюють студенти. Найбільш наполегливі з них відряджуються за кордон - США, Велику Британію, Францію, Німеччину, Японію, Китай, Голландію, інші країни, де беруть участь у дослідженнях, які проводять співробітники факультету разом з фахівцями провідних університетів та наукових закладів Заходу і Сходу.

Чи проходять студенти підготовку на військовій кафедрі? Так, студенти навчаються на військовій кафедрі та отримують звання "лейтенант".

Умови вступу до факультету будуть відомі пізніше.

Яка адреса факультету? Територія факультету знаходиться поблизу Національного Центру Виставок та Ярмарків. Поштова адреса:

- Україна, 252680 ГСП, Київ, Пр. Глушкова, 2, кор. 5, Київський університет ім. Тараса Шевченка, Радіофізичний факультет, або - Україна, 252033, Київ, вул. Володимирська, 64, Київський університет ім. Тараса Шевченка, Радіофізичний факультет.

Тел.: (044) 2660523 - деканат,
(044)2660531 - заступник декана.

Сторінка в Internet: ***www.rpd.univ.kiev.ua***



НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет електроніки та телекомунікацій

З урахуванням розвитку авіаційної техніки в липні 1953 р. Головним управлінням ЦПФ перед Київським інститутом інженерів цивільного повітряного флоту (КІЦПФ) була поставлена задача організувати підготовку спеціалістів з технічної експлуатації авіаційного радіообладнання, яку почав виконувати електротехнічний факультет на нових створених кафедрах "Радіотехніки", "Прийомо-передаючих пристроїв", "Радіообладнання".

В 1962 р. в зв"язку із збільшенням потреб цивільної авіації в радіоінженерах та проведенням реорганізації інституту був створений Радіотехнічний факультет (РТФ), першим деканом якого став доцент Казимирчак В.В. (1962-1963 рр.). З вересня 1962 р.факультет починає відлік своєї історії. Протягом тривалого часу факультет мав назву - факультет авіаційного радіоелектронного обладнання (ФАРЕО). Але з розвитком електронних технологій, та нових напрямків в науці та техніці та в зв'язку з тим, що назва факультету повинна як можна точніше відображати направлення підготовки спеціалістів, факультет був переіменований в факультет електроніки та телекомунікацій.

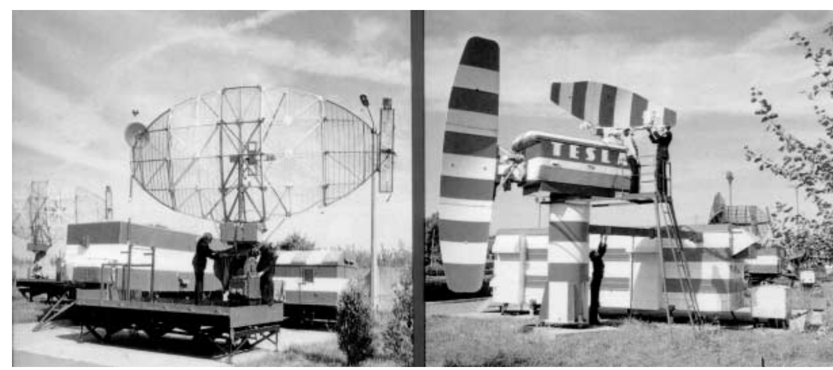
Зараз до складу факультету входять кафедри: радіоелектроніки, аеронавігаційних систем, телекомунікаційних систем, електродинаміки, радіоелектронних комплексів та фізики.

Факультет готує бакалаврів, спеціалістів і магістрів за такими напрямками та спеціальностями:

0907 РАДІОТЕХНІКА
- 090702 Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси*;
- 090303 Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення;

0910 ЕЛЕКТРОННІ АПАРАТИ
- 091002 Біотехнічні та медичні апарати і системи;

1001 АВІАЦІЯ ТА КОСМОНАВТИКА
- 100118 Системи аеронавігаційного обслуговування*.



Спеціаліст за напрямком "Радіотехніка" володіє сучасними телекомунікаційними технологіями, системами сотового мобільного та супутникового зв'язку, технологіями використання радіочастотного ресурсу, спеціальними захищеними телекомунікаційними системами, знаннями в галузі локації та навігації, а також в радіотехніці.

Спеціаліст за напрямком "Електронні апарати" володіє широким спектром знань в галузі сучасних комп'ютерних інформаційних технологій, медичних лікувально-діагностичних комплексів, систем зв'язку, систем цифрової обробки інформації, основними знаннями в галузі сучасної медицини; може створювати програмне забезпечення біомедичних комплексів, проводити їх ремонт та експлуатацію.

Спеціаліст за напрямком "Авіація та космонавтика" володіє знаннями в галузі авіаційно-космічних та комп'ютерних технологій, інтелектуальних автоматизованих систем: бази знань, експертні системи, штучний інтелект. Проводить роботи з проектування, розробки та впровадження систем аеронавігаційного забезпечення.

Починаючи з 3-го курсу студенти залучаються до виконання конструкторських та науково-дослідних робіт.

Випускники факультету мають необмеженні можливості по працевлаштуванню в телекомунікаційних компаніях, медичних закладах, авіаційно-космічних підприємствах, в відділах охорони та огляду митних служб.

Наша адреса:
03058, м. Київ 058,
пр. Космонавта Комарова, 1.
www.nau.edu.ua

* Навчання здійснюється українською та англійською мовами



БЮЛЛЕТЕНЬ ЛРУ №7

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx IZ1CRR)

CE, CHILE – до конца февраля продлится экспедиция CE0ZT на острова SAN AMBROSIO. QSL via CE6TBN.

DU, PHILIPPINES – экспедиция на острова LEYTE (IOTA OC-129) будет работать позывным DU5/LA7YX до конца марта на частотах 3790, 7050, 14190, 21290 и 28490 kHz SSB. QSL via LA2PHA.

FO, FRENCH POLYNESIA – группа немецких радиолюбителей будет работать позывными FO/DL1AWI, FO/DL5XU и FO/DL3APO из RANGIROA (IOTA OC-066) и NUKU HIVA (IOTA OC-027) QSL via DL1AWI.

Экспедиция SP9FIH и SQ9LR, которая работала 11 дней позывными FO0WEG и FO0POM на диапазонах 50 – 3,5 MHz с островов TUBUAI (OC-152) и NUKU HIVA (OC-027) провела более 20.000 QSO. QSL via SP9FIH по адресу: P.O.Box 480, 44-100, GLIWICE, POLAND.

HP, PANAMA – op. Joel, F5PAC планирует в феврале посетить ряд островов у побережья Панамы: ISLA EL PORVENIR (NA–170), ISLA GRANDE (NA–202), ISLA IGUANA, ISLA VILLA (NA–203). QSL via F5PAC.

HR, HONDURAS – работа экспедиции HR2RCH на SWAN ISLAND (NA–035) пройдет с 14.00 UTC 17 марта до 24.00 UTC 18 марта. В составе команды HR2CDS, HR2CSB, HR2HM, HR2JPQ, CX2CT, HR2RDR, W5/HR2PAC. Они будут работать только SSB на диапазонах 7 и 14 MHz. QSL высылать по адресу: P.O.Box 273, SAN PEDRO SULA, HONDURAS.

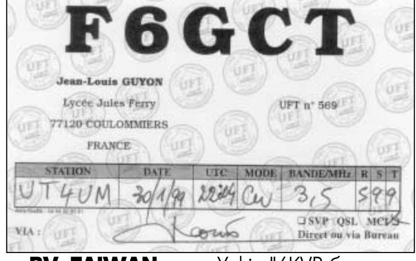
PY0, ST.PETER isl. – экспедиция на архипелаг St. Peter и St.Poul пройдет во второй половине февраля на диапазонах 1,8 – 50



MHz CW, SSB и RTTY позывным PW0S. В составе экспедиции op.Jim, PY7XC, op.Fred, PY7ZZ и op.Ciro, PY7ZY. Неопределенность начала работы экспедиции связана со штормами в океане и трудным морским переходом к островам. QSL via KU9C.

YB, INDONESIA – с февраля начал работу RTTY YB0ECT. Он бывает каждый день с 13.30 UTC до 15.00 UTC на частоте 14085 kHz. QSL via K5ZE.

3D2, CONWAY REEF – с 22 февраля стартует экспедиция югославских радиолюбителей под руководством YT1AD. С 5 по 24 апреля экспедицию на Conway Reef проведут шведские операторы.



BV, TAIWAN – op. Yuki, JI6KVR будет работать позывным BV9L с острова LIUCHIU YU со 2 по 4 марта с.г. на диапазонах 28,21 и 14 MHz CW и SSB. QSL via BV4YB.

CT, PORTUGAL – op.Cupido, CT1BNW во время WPX RTTY Contest будет работать специальным позывным CQ2CE. QSL только direct по адресу: P.O.Box 4143, 4461-901 SENHORA da HORA, PORTUGAL.

SP, POLAND – op. UWE, DL3BQA будет работать специальным позывным SO0DIG с острова KARSIBOR (IOTA EU-132) на всех KB диапазонах в основном SSB. QSL via DL3BQA.

V31, BELIZE – op. Bert, PA3GIO с 11 по 16 марта будет работать на диапазонах 10 – 80 м SSB позывным V31GI с SOUTHWEST CAYE, GLOVERS REEF (IOTA NA-180). QSL via PA3GIO.

PACIFIC TRIP – экспедиция I6BQI пройдет по такому графику:

- TONGA, A35BQ с 25.02 до 02.03.
- NIUE, ZK2BQI с 02.03 до 09.03.
- VANUATU, с 15.03 до 25.03.
- W.SAMOA, 5W1BQ с 26.03 до 05.04.

QSL via I6BQI по адресу: ANGELO BRANDOLINI, c. da Colle di Giogo 36/A, 65010 MOSCUFO – PE, ITALY.







IOTA – news (tnx UY5XE)

Зимняя активность

EUROPE

EU-057	DL5CW/p
EU-063	JW3FL
EU-090	9A10C
EU-121	EJ/GI3VFW
EU-132	SO0DIG
EU-181	LZ1KMS

ASIA

AS-013	8Q7MZ
AS-013	8Q7BZ
AS-056	JA6GXK/6
AS-062	RU0LM/0
AS-097	9M/JI1ETU
AS-110	BQ9P
AS-117	JQ1SUO/2
AS-117	JA2HMD/2
AS-117	7N2JZT/2
AS-127	S2/IW0FT
AS-149	RK0FWL/p

AFRICA

AF-003	ZD7/GW4PVJ
AF-006	VQ9PO
AF-007	D68C
AF-010	3C1AG
AF-014	CT3FN
AF-022	ZD8/GW0ANA
AF-086	D44CF
AF-087	5I3A

N.AMERICA

NA-035	HR2RCH
NA-080	C6AKW
NA-105	PJ8/AA1M
NA-106	KP2/W8LBY
NA-106	KP2/N8NI
NA-113	AA8LL/C6A
NA-143	AB5EB
NA-145	PJ6/PA3GIO
NA-170	HP/F5PAC
NA-180	V31GI
NA-202	HP/F5PAC
NA-203	HP/F5PAC
NA-213	W4D

S.AMERICA

SA-001	3G0Y
SA-006	PJ2/K6RO
SA-006	PJ2/W6KK
SA-006	PJ2R
SA-013	CE0ZT
SA-036	P40MR
SA-046	PY7ZY/7
SA-068	8R1AK/1

OCEANIA

OC-013	ZK1WAL
OC-024	T32RD
OC-027	FO/DL1AWI
OC-027	FO/DL5XU
OC-027	FO/DL3APO
OC-046	FO0SHA
OC-053	AC4G/KH9
OC-057	D44CF
OC-066	FO/DL5XU
OC-066	FO/DL3APO
OC-066	FO/DL1AWI
OC-091	4I1P
OC-091	4I1A
OC-093	4I1P/2
OC-129	DU5/LA7YX
OC-160	VK4FW
OC-166	YC7IPZ
OC-236	YC8RSW/p
OC-236	YC8TXW/p

SIX NEWS tnx UY5QZ

Новости диапазона 50 MHz

Первые QSO между Украиной и странами мира по списку диплома DXCC на диапазоне 50 MHz

	Prefix	Country	DX Call	UR call	Date	Time
1	1A0	Sov.Mil.Order of Malta	1A0KM	UT5JCW	2000 Jul. 17	11.30
2	3A	Monaco	3A/OH9MM	UT5JCW	2000 Jul. 10	19.52
3	3C	Equatorial Guinea	3C5I	UU7JM	1999 Oct. 12	13.50
4	4L	Georgia	4L5O	US5CCO	1998 May. 31	09.37
5	4S	Sri Lanka	4S7YSG	UT5JCW	2000 Oct. 15	07.58
6	4Z	Israel	4Z5JA	US5CCO	1998 Apr .30	18.03
7	5A	Libya	5A1A	UT5JCW	2000 Aug. 31	17.18
8	5B	Cyprus	5B/EU1AA	US5CCO	1998 May. 6	09.04
9	5H	Tanzania	5H3US	UR5LX	1999 May. 1	17.38
10	5N	Nigeria	5N3CPR	UU7JM	1999 Nov. 15	13.46
11	5R	Madagascar	5R8GJ	US5CCO	1999 Oct.16	17.12
12	5X	Uganda	5X1T	UR5ZEL	1999 Oct.16	13.22
13	7Q	Malawi	7Q7RM	US5CCO	1999 May.18	17.50
14	8Q	Maldives	8Q7QQ	UT5JCW	2000 Oct.20	10.23
15	9A	Croatia	9A1CAL	UR5ZEL	1998 May.17	10.00
16	9H	Malta	9H1ET	US5CCO	1998 May.20	16.52
17	9J	Zambia	9J2BO	US5CCO	1999 Jun.14	17.20
18	A4	Oman	A45ZN	US5CCO	1998 May. 31	09.34
19	A6	United Arab Emirates	A61AH	UU77M	1999 Jun. 07	10.51
20	BV	Taiwan	BV2DP	UT5JCW	2000 Oct. 15	04.35
21	BY	China	BG7OH	UU2JJ	2000 Nov.01	07.38
22	CN	Morocco	CN8LI	UR7TO	1999 Jun. 05	19.13
23	CT	Portugal	CT1DYX	UY5QZ	1998 Jun. 05	18.09
24	CT3	Madeira Is.	CT3FT	US5CCO	1999 Nov. 08	10.31
25	DL	Germany	DL2HXC	US5CCO	1998 May. 06	08.37
26	DU	Philippines	DU1/GM4COK	UU77M	1999 Nov. 14	06.16
27	E3	Eritrea	E30TA	UR7TO	2000 Oct. 21	13.42
28	E4	Palestine	E4/JM1LJS	UX7MX	2000 Aug. 10	09.51
29	EH	Spain	EH7KW	UR5ZEL	1998 Jun.04	14.12
30	EH6	Balearic Is.	EH6ADW	US5CCO	1998 Aug. 04	17.14
31	EH8	Canary is.	EH8BYR	UT8AL	1998 Aug.15	17.12
32	EH9	Ceuta & Melilla	EH9IB	UU2JJ	1999 Jun.10	12.11
33	EI	Ireland	EI3EBB	UR5ZEL	1998 Jun. 05	17.01
34	EK	Armenia	EK6AD	US5CCO	1998 Apr. 30	18.36
35	ER	Moldavia	ER1LW/p	UR5ZEL	1999 Jun. 05	15.04
36	ET	Ethiopia	ET3VSC	UT5JCW	2000 Oct.07	12.50
37	ES	Estonia	ES1CW	US5CCO	1998 May. 08	17.23
38	EU	Belarus	EW5M	UT8AL	1998 Aug.06	18.13
39	EY	Tajikistan	EY8MM	UR5LX UY5QZ	2000 May. 28 2000 May. 28	13.10 13.10
40	F	France	F8OP	UR5ZEL	1998 Jun.03	14.35
41	FH	Mayotte	FH/JR4PML	UR5LX	2000 May.01	16.56
42	FR	Reunion	FR5DN	UU7JM	1999 Oct. 06	
43	FY	French Guiana	FY/W7XU	UT5JCW	2000 Oct. 30	10.59
44	G	Englend	G4DEZ	UR5ZEL	1998 May.16	14.35
45	GD	Isle of Man	GD0TEP	UT1PA	1998 Aug. 15	
46	GI	Northern Ireland	GI0OTC	UR5ZEL	1998 Jun. 02	13.27
47	GJ	Jersey is.	GJ4ICD	UR5ZEL	1998 Jun.03	15.52
48	GM	Scotland	GM4DGT	UR5ZEL	1998 Jun. 02	13.54
49	GU	Guernsey	GU7DHI	UU2JJ	1999 Jul. 05	11.47
50	GW	Wales	GW4VEQ	UR5ZEL	1998 Jun. 05	18.01
51	HA	Hungary	HA6ZB	UY5QZ	1999 May.17	18.12
52	HB	Switzeland	HB9AMZ	UT8AL	1998 Jun. 01	12.48
53	HB0	Liechtenstein	HB0/PI4TUE	UT8AL	1998 Jul. 05	16.11
54	I	Italy	IW5BML	US5CCO	1998 May. 08	17.25
55	IS	Sardinia	IS0/IW3FLL	UY5QZ	1998 Jun. 20	13.29
56	J2	Djibouti	J28NH	UY1HY	2000 Oct. 06	13.50
57	J8	St. Vincent	J87AB	UT5JCW	2000 Oct. 29	13.49
58	JA	Japan	JF6EZY	UR5ZEL	1999 Jun. 20	15.32
59	JY	Jordan	JY9QJ	UR5ZEL	1998 Jul. 08	16.58
60	K	USA	K2RTH	UT5JCW	2000 Oct. 28	14.40
61	KH0	Mariana is.	KH0/JK7TKE	UU7JM	1999 Nov.08	07.45
62	LA	Norway	LA9VDA	UT8AL	1998 Jun. 02	10.07
63	LU	Argentina	LU3HR	UX0CQ	1999 Jun.05	16.54
64	LX	Luxembourg	LX1NJ	UR5ZEL	1998 Jul. 21	16.20
65	LY	Lithuania	LY2FE	UR5ZEL	1998 May. 17	18.40
66	LZ	Bulgaria	LZ3BS	US5CCO	1998 May. 17	09.46
67	OD	Lebanon	OD5SB	US5CCO	1998 Apr.30	18.17
68	OE	Auatria	OE6HHG	UR5ZEL	1998 May. 27	12.17
69	OH	Finland	OH3MF	US5CCO	1998 May. 08	17.23
70	OH0	Aland is.	OH0KCE	UY5QZ	1998 Jul. 17	20.05
71	OJ0	Market Reef	OJ0AU	US5CCO	1988 Jul. 22	18.16
72	OK	Czech Republic	OK1DDO	UR5ZEL	1998 May.16	14.44
73	OM	Slovak Republic	OM3EY	UR5ZEL	1998 Jun. 03	18.51
74	ON	Balgium	ON4KST	US5CCO	1998 May. 05	12.18
75	OY	Faeroe is.	OY1K	UR5ZEL	1998 May.17	10.17
76	OZ	Denmark	OZ4LP	UR5ZEL	1998 May. 05	09.48
77	PA	Netherlands	PA3BFM	US5CCO	1998 May. 06	07.07
78	PY	Brazil	PY5CC	US5CCO	1998 Aug. 10	18.59
79	PY0	Fernando de Noronha	PY0FF	UY1HY	2000 Nov.05	10.42
80	S5	Slovenia	S57A	UR5ZEL	1998 May. 16	14.17
81	SM	Sweden	SM3GSK	US5CCO	1998 May.01	12.17
82	SP	Poland	SP6GZZ	US5CCO	1988 May. 06	07.06
83	ST	Sudan	ST2SA	US5CCO	1998 Aug. 09	07.58
84	SU	Egypt	SU1ER	US5CCO	1999 Jul. 26	19.15
85	SV	Greece	SV1VS	US5CCO	1998 May. 06	14.21
86	SV5	Rhodos	SV5BYR	UU7JM	1999 May. 31	12.15
87	SV9	Crete	SV9ANK	US5CCO	1998 Apr. 30	18.05
88	T7	San Marino	T7/I4ZQS	UT8AL	1998 Jun. 01	11.58
89	T9	Bosnia-Herzegovina	T97M	US5CCO	1998 Jul. 16	17.46
90	TA	Turkey	TA7V	UT8AL	1998 Jun. 02	06.28
91	TK	Corsica	TK/IK2OFO	US5CCO	1998 Aug. 19	19.07
92	TR	Gabon	TR8CA	UU7JM	1999 Sep. 29	12.40
93	TZ	Mali	TZ6VV	US5CCO	1998 Nov.17	15.59
94	UA	European Russia	RA3YO	UR5ZEL	1998 Jun. 01	10.11
95	UA9	Asiatic Russia	UA9SIX	UY5QZ	1998 Aug. 16	07.13
96	UN	Kazakhstan	UN3G	UR5ZEL	1998 May. 31	12.08
97	UR	Ukraine	US5EKL	UY5QZ	1998 Jun.05	19.06
98	V5	Namibia	V51C	UU7JM	1999 Oct. 27	12.35
99	VK	Australia	VK6JQ	UU7JM	1999 Oct.25	11.05
100	VR2	Hong Kong	VR2XMT	UT5JCW	2000 Oct. 20	11.00
101	XT	Burkina Faso	XT2OW	UT5JCW	2000 Oct. 11	13.24
102	YB	Indonesia	YC1EHR	UR5MID	2000 May. 12	13.25
103	YK	Syria	YK1AO	UT5JCW	2000 Jun. 25	11.30
104	YL	Latvia	YL3AG	UR5ZEL	1998 Jun.02	17.05
105	YO	Romania	YO3ACX	UT8AL	1998 Jun.01	09.34
106	YU	Yugoslavia	YU1EU	US5CCO	1998 May.17	10.01
107	Z2	Zimbabwe	Z22JE	US5CCO	1999 Jun.01	16.48
108	Z3	Macedonia	Z32ZM	US5CCO	1998 Jun.05	17.55
109	ZA	Albania	ZA/N7BHC	US5CCO	1999 Oct.23	11.55
110	ZC4	UK Sov. Base on Cypr	ZC4RAF	UR5LX	2000 May. 01	15.34
111	ZD7	St. Helena	ZD7VC	UR7TO	2000 Jun. 12	19.04
112	ZS	South Africa	ZS6AXT	UR5ZEL	1998 May.05	14.36

СОРЕВНОВАНИЯ

CONTESTS



Новости для радиоспортсменов

(tnx UT1HT, UY5ZZ, K3EST)

Краткие итоги всеукраинских соревнований "Полевой день-2000"

Иностранные ЛРС:

place	call	points	big guads
Категория "A", (SOSB–144 mHz), иностранные участники			
1	YO3DMU	37935	6
2	RX3QFM	29425	20
3	RV3QX	23802	15
Всего: 23 ЛРС			
Категория "B" (MOSB–144 mHz)			
1	ER3R	44608	22
2	OK2KJT	21834	1
3	UT/DL2SDQ	10710	9
Всего: 6 ЛРС			
Категория "C" (SOMB)			
1	ER5AA/p	38437	11
2	RA3ZG	30793	25
3	RV3ZR	25416	24
Всего: 16 ЛРС			
Категория "D" (MOMB)			
1	RU6LWZ	165321	47
2	ER6A	103135	30
3	RW3WR	82801	35
Всего: 14 ЛРС			

Максимальная дальность связи, проведеная во время соревнований и подтвержденная данными отчета:

1. Диапазон 144 MHz – 2294 km, GW4EAI (IO81JP) и ER6A/p (KN47AF); для украинского участника – 2044 km UT5OH (KN27MS) и G4HLX (IO82NN);
2. Диапазон 432 MHz – 721 km, UU7J (KN85BC) и RW3WR (KO71M);
3. Диапазон 1296 MHz – 494 km, UT3IWA/p (KN74FQ) и UR4EWP (KN79WA).

Высшие результаты CQWW DX SSB CONTEST

WORLD AB

EA8BH 25.646.796
HC8A 18.607.050
P40E 15.583.506
8P1A 11.013.948
3V8BB 10.939.698
GI0KOW 10.457.664

28 MHz

ZD8Z 3.794.280
ZX5J 3.086.148
KP2A 2.324.283
WP2Z 2.297.199
9A9A 2.272.950
A61AJ 2.177.156

21 MHz

9J2A 2.331.054
P43A 2.284.828
9Y4VU 2.013.050
YV5IVB 1.678.950
5N0W 1.625.406
H2T 1.405.760

14 MHz

OE6Z 1.878.569
DJ7AA 1.822.464
OK1RI 1.431.846
9Y4NZ 1.429.672
OH8LQ 1.196.432
EA3ATM 1.162.599

7 MHz

P40R 500.000
S59A 484.050
HG9X 422.808
YT7A 416.139
S520 390.555
K4XS 371.637

3,7 MHz

VC1A 305.000
E44DX 261.590
VE1JF 158.974
T99W 150.920
SP7VC 149.904
DL3LAB 147.805

1,8 MHz

SP3GEM 86.516
LY3BS 68.612
OK1DX 62.530
OZ35K 46.208
ZF2LA 40.545
7S6A 24.766

UKRAINE

AB HP

UY5ZZ 1.566.464 p. 2 358 QSO
UX1UA 835.822 1092
EM8I 811.300 1301(op.UT8IM)
UR6IJ 347.480 589
UT6EE 283.424 613

28 MHz

US6L 724.224 1739 (op.UR4LUG)
UR0D 520.454 1239 (op.UR5DDZ)
UT2ID 334.958 1387

21 MHz

UT5RQ 215.561 742
UR6MX 158.625 727
UR5WAN 120.764 437

14 MHz

UU2JZ 542.605 1581
UX3MR 83.566 465

7 MHz

UT4UO 239.838 1002
UT6Y 171.240 1012 (op.US2YW)
US2IR 150.420 818

3,5 MHz

UT5UGR 87.305 927
UT7CC 21.756 262

AB LP

UR7M 720.241 1294 (op.UT5MB)
UR5YAL 432.693 858
US3IZ 395.766 693

28 MHz LP

UT7QL 145.124 502
US3WO 144.392 440
UX5UO 77.682 278

21 MHz LP

UT9F 406.481 1388 (op.UR5FEL)

14 MHz LP

UR5WIF 42.224 284

3,5 MHz LP

UR5QBB 52.388 579
UT1T 39.957 502 (op.UR7TZ)
UX3M 18.590 243

1,8 MHz LP

UT7UW 10.168 189 (4-е место в Европе)

QRP

P40B A 2.018.688 p. 1942 QSO
UU4JO A 336.679 644 (9-е место в Европе)
US6EX A 301.396 696
UT5UUF A 30.723 97
UU9JQ A 7.575 88
UY1M 21 27.097 263

ASSISTED AB

UT0U A 4.219.046 3516 (op.UT5UDX)

MO AB

UT7Z 8.521.481 5565
UU7J 3.469.627 3556
EN5J 2.367.900 2351
EM4E 2.085.135 2685
US8U 1.018.710 1509



ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов (tnx UU2JA, K1BV, ON4CAS)

Диплом "Татарстан"

Диплом учрежден казанским радиоклубом

Радиолюбителям Украины диплом "Татарстан" выдается за проведение 30 радиосвязей с радиолюбителями Татарстана.

Засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом излучения. Повторные радиосвязи засчитываются только на разных диапазонах. Диплом выдается бесплатно, за исключением почтовых расходов по пересылке. Заявку и QSL, подтверждающие проведенные радиосвязи, высылать по адресу: 420045 г.Казань, а/я 19, Россия.

DDF-2000 – DIPLOME DE L`ANNEE 2000. Диплом DDF-2000 выдается REF в честь наступления нового тысячелетия и 75-й годовщины образования Союза радиолюбителей Франции. Диплом имеет несколько классов:

DDF-2000 HF Phone – за QSO на диапазонах 1,8–28 MHz SSB.

DDF-2000 HF CW – за QSO на диапазонах 1,8–28 MHz CW.

DDF-2000 VHF Phone (CW) – за QSO на УКВ.

DDF-2000 EXCELLENCE – за QSO со всеми департаментами и заграничными территориями Франции (всего их 102). Все QSO должны быть проведены в 2000 г. Радиолюбителям Украины необходимо провести QSO с 40 различными департаментами на КВ диапазонах или 10 QSO на УКВ. Заверенную заявку и 12 IRC`s высылать по адресу: Max Pomel, F6AXP, BP73, F63370, LEMPDES, FRANSE.

LIMOUSIN 2000 – диплом выдается отделением REF в CORRSZE. Базовый диплом выдается за 1 QSO с каждым из трех департаментов региона Limousin. Наклейка EXCELLENCE выдается за 5 QSO с каждым из этих департаментов (всего 15 QSO). Засчитываются связи, проведенные в 2000 г. на любом диапазоне любым видом излучения. Департаменты региона Limousin:

№19, CORRSZE,

№23, CREUSE,

№87, HAUTE-VIENNE.

Заверенную заявку и 20 IRC`s высылать по адресу: Frederic Donati, F5NBX, Rue du 11 Novembre, F-87380, FRANCE.

Диплом "Сергей Есенин"

Диплом "Сергей Есенин" учрежден ФРС Рязанской обл. России совместно с Управлением по делам образования, науки и молодежной политики Администрации Рязанской обл. Для получения диплома радиолюбителям России и стран СНГ необходимо набрать количество очков, равное количеству лет со дня рождения великого русского поэта Сергея Александровича Есенина. Например, в 2000 г. – 105 лет со дня рождения Есенина (г. р. 1895).

Специальные ЛРС, работающие с мест, связанных с жизнью и деятельностью Есенина, в дни активности радиолюбителей Рязанской обл., посвященных дню рождения поэта (2-4 октября), дают 5 очков. Коллективные ЛРС, ветеранов ВОВ и операторы-женщины дают по 2 очка. QSO с остальными радиолюбителями Рязанской области дают по 1 очку. Повторы разрешены на разных диапазонах. Для ЛРС, работающих только на диапазоне 1,8 MHz, полученные очки умножаются на три.

Для получения дипломов ЛРС EU необходимо провести 10 QSO с ЛРС Рязанской области (R3S, U3S, UA3S). Для получения дипломов ЛРС AS необходимо провести 5 QSO. QSOs с UE3SAE, UE3SEK, UE3SEP, UE3SER, UE3SES - засчитываются за 2. Связи на диплом засчитываются с января 1998 года, срок выполнения – в течение календарного года.

Заявка на дипломы составляется по типовой форме (позывные располагаются строго в алфавитном порядке по префиксам и суффиксам), заверяется подписями двух радиолюбителей и вместе с оплатой (экв. 15 рос. руб.) высылаются по адресу: 390000, Россия, Рязань, а/я 1, Бардин Василий Николаевич (RU3SD).

Диплом "Земля Серпуховская"

Диплом "Земля Серпуховская" учрежден Центральным Серпуховским клубом радиолюбителей (ЦСКР). Для получения диплома необходимо на КВ диапазонах провести 5 QSO с членами ЦСКР или одно QSO с ветеранами нашего клуба – U3EL или U3DF. При выполнении диплома только на 160 м диапазоне достаточно 3 связи, на 2 м – 2 QSO, на 70 см – 1 QSO. Связи через любительские УКВ репитеры не засчитываются.

Засчитываются связи (наблюдения) с членами ЦСКР, проведенные с 12 сентября 1998 г. Возможны повторные QSO на разных диапазонах. Заявку в виде выписки из аппаратного журнала высылать по адресу: 142203, Россия, Моск. обл. Серпухов-3, а/я 155, Елагин Владимир Александрович (RK3FV).

Список членов Центрального Серпуховского клуба радиолюбителей (ЦСКР)

RA3DCC	RA3DCH	RA3DCQ	RA3DGS	RA3DNC	RA3DIM	PA3DKA	RA3DKI	RA3DME
RA3DOU	RA3DQJ	RA3DTN	RA3DTY	RA3DU	RA3DUM			
RK3DH	RK3DM	RK3DYC	RK3FD	RK3FE	RK3FH	RK3FY	RK3FV	
RN3DN	RN3DW	RN3FA						
RU3DBG	RU3DCJ	RU3DD	RU3DDD	RU3DIN	RU3DJA	RU3DJT	RU3DJU	RU3DM
RU3DOW	RU3DQF	RU3DQT	RU3DQG	RU3DQH	RU3DQU	RU3DQV	RU3DRB	RU3DRD
RU3DSD	RU3DSF	RU3DTN	RU3DTQ	RU3DVQ	RU3DVR	RU3FA		
RV3DAA	RV3DAT	RV3DBZ	RV3DDM	RV3DEA	RV3DEB	RV3DED	RV3DEU	RV3DEX
RV3DJA	RV3DFY	RV3DGF	RV3DL	RV3DLV	RV3DLW	RV3DLX	RV3DLY	RV3DMA
RV3DME	RV3DMM	RV3DMX	RV3DMZ	RV3DNB	RV3DOF	RV3DOH	RV3DQF	RV3DTI
RW3DA	RW3DAS	RW3DAT	RW3DBG	RW3DDH	RW3DDJ	RW3DDL	RW3DDM	RW3DED
RW3DFP	RW3DHR	RW3DHQ	RW3DHT	RW3DHV	RW3DHS	RW3DHU		RW3DLY
RW3DLX	RW3DOH	RW3DKN	RW3DNS	RW3DPX	RW3DPW			
RX3DFS	RX3DHV	RX3DIG	RX3DIN	RX3DRB	RX3DVF	RX3DVL		
RZ3DW	RZ3FS	RZ3DYT	RZ3DXG					
U3DF	U3EL	UA3DDP	UA3DGG	UA3DUF	UA3DSH			

ANNO SANTA 2000 – диплом выдается за QSO/SWL с радиостанциями в Риме и Ватикане, проведенные любым видом излучения в период с 24.12.1999 г. по 24.12.2000 г. За QSO с Roma дается одно очко, за QSO с VATICAN – 3 очка.

Диплом имеет несколько классов:

1A-HF – 30 очков за QSO на КВ диапазонах.

1B-50 MHz – 10 очков за QSO на диапазоне 50 MHz.

1C-VHF/UHF/SHF – 20 очков за QSO на УКВ диапазонах.

1D – за QSO через спутники, причем разрешаются повторные QSO. Необходимо набрать 20 очков. Заверенную заявку и 20 IRC`s до 321 марта 2001 г. необходимо выслать по адресу: Sig. Ra Olga Versaci, via Conte Verde 50, 00185, ROMA, ITALY.

KRCA – Korean Radroad Cantennial Award. Диплом выдается радиоклубом 6L0LH Корейских национальных железных дорог за получение QSL, на которых изображены различные станции. Все QSO должны быть проведены после 1 января 1989 г.

Диплом имеет три класса:

CLASS A – получить 1 QSL с напечатанным на нем словом "TRAIN" и провести 16 QSO с радиостанциями, из последних букв префиксов которых можно составить слова "KORAIL CENTENNIAL". 1 QSO с Кореей обязательно.

CLASS B – составить слова "KORAIL CENTENNIAL" из последних букв суффиксов корреспондентов.

CLASS SPESIAL – получить 5 QSL с напечатанным на них словом "TRAIN".

Возможны надпечатки за отдельные диапазоны и виды работы.

Заявку и фотокопию полученных QSL вместе с 6 IRC`s высылать по адресу: YOUNG KEUN KIM, DS3EYP, P.O. Box 89, Yusong KU, TAEJON 305-600, KOREA.

TCP/IP и пакетная радиосвязь



В.Голутвин, UT1WPR

Сейчас, когда прогресс развития сетей "пакетного радио" (PR) "добрался" уже до создания участков, работающих в протоколах TCP/IP (первый в СНГ TCP/IP AMPR Gateway/Mailbox/Node gw.ra3apw.ampr.org был установлен в Москве в 1993 г.), мы можем рассмотреть ретроспективу развития этой формы связи. "Пакетное радио" как форма автоматической радиосвязи возникло в семидесятые годы в результате переноса доработанного протокола глобальных сетей X.25 на системы радиосвязи. Доработки, внесенные Комитетом Американской Радиорелейной Лиги (ARRL), сводились к учету того, что в одном радиоканале могут одновременно работать больше двух сетевых абонентов, и радиолюбительские позывные отличаются по формату от адресов в сетях X.25. Протокол, получившийся в итоге, был назван AX.25. Он обеспечивает следующие возможности:

установление логического канала для передачи данных с одним или несколькими абонентами и отслеживание его состояния;

обеспечение безошибочности передачи данных по установленному каналу методом подтверждения правильного приема информации и повтора искаженных порций;

изменение скорости передачи и приема.

Практическая реализация аппаратуры для обмена данными по протоколу AX.25 в большинстве случаев сводится к устройству, называемому TNC (Terminal Node Controller). Это, как правило, отдельный прибор, соединенный с компьютером или терминалом через последовательный порт и содержащий средства поддержки протокола, а также оборудование для преобразования цифровых данных в аналоговые, пригодные для передачи радиостанцией в эфир. Передача сигнала в эфир происходит под управлением TNC, который переключает радиостанцию с передачи на прием, сообразуясь с логикой протокола.

Существуют и менее функционально законченные реализации систем PR. Это могут быть TNC, выполненные в виде периферийных устройств в "конструктиве" IBM PC или модемного окончания, работающего с программной реализацией AX.25 в компьютере, к которому оно подключено.

Логика построения сетей передачи данных на базе PR изменялась и эволюционировала вместе с компьютерными сетями. Изначально TNC с подключенным к нему компьютером и радиостанцией использовался для терминального доступа к удаленной системе, представляющей собой большую ЭВМ, способную обслуживать одного или нескольких пользователей. В таком качестве может выступать и персональный компьютер, на котором запущена программа эмуляции многопользовательской коммуникационной системы AX.25 BBS (Board Bulletin System). Пользователь, желающий связаться с BBS, устанавливал соединение непосредственно с ней, а в случае отсутствия прямой радиовидимости, пользуясь дополнительным сервисом протокола AX.25, пытался использовать в качестве ретрансляторов другие пакетные системы (Nodes, digipeaters).

Дальнейшее развитие "пакетного радио" вызвало необходимость распределения работающих станций на несколько одновременно функционирующих радиодиапазонов с сохранением возможности взаимодействия находящихся на них систем. Таким образом, возникла система узлов, одновременно работающих на нескольких частотных диапазонах и позволяющих станции, работающей только на одном из них, устанавливать соединение с корреспондентом, находящемся на другом. Наибольшего совершенства и гибкости пакетное радио достигло после включения в него протоколов компьютерных сетей TCP/IP, которые используют AX.25 в качестве транспортной среды, передавая собственные данные "поверх" него. Системы, поддерживающие транспорт и сервис TCP/IP, в состоянии использовать практически любые из существующих каналов связи: выделенные и коммутируемые телефонные линии, локальные компьютерные сети, системы радиосвязи и т.д. Компьютер, подключенный к нескольким подобным каналам, в состоянии быть роутером (router), т.е. объединять их в единую логическую сетевую структуру.

Для соединения со своим абонентом нет необходимости вручную устанавливать с ним соединения, переходя по мере приближения к нему с узла на узел, как это делалось бы в простом AX.25. Соединившись со своим роутером и получив доступ к системе TCP/IP, достаточно указать его сетевой адрес (позывной), и сервис TCP/IP автоматически выяснит его физическое подключение, установит соединение с ним и предоставит возможность общения с его системой. При этом будет использоваться весь совокупный коммуникационный ресурс системы, частью которой стала Ваша "машина", и информация может следовать к корреспонденту самыми неожиданными путями и каналами, информация о которых постоянно отслеживается транспортным сервисом всей системы TCP/IP.

Информационный сервис систем TCP/IP содержит набор готовых унифицированных служб, начинающих работать сразу по установлению соединения с роутером. К ним относятся электронная почта, система терминального доступа, система доступа к файлам на специальных серверах, телеконференции (заочные и интерактивные), системы доступа к информационно-поисковым системам и базам данных и т.п.

TCP/IP (Transport Control Protocol / Internet Protocol) - это профессиональный коммуникационный протокол, который позволяет связать различные компьютерные системы, использующие разные сетевые протоколы (в том числе связать локальные сети PR с сетью Интернет), в единую глобальную компьютерную сеть. Для глобальной связи на российском роутере gw.raSapw.ampr.org, выполняющем также функции Mailbox и Node, используется спутниковый (64 кбит/с) канал Интернет, что позволяет в режиме реального времени проводить конференции (international chat mode), обращаться к базам данных на оптических дисках, выходить на TCP/IP системы во всем мире, а через них в AX25 BBS, Node, DXClasters и т.д., отправлять почту (скорость доставки из Москвы в Нью-Йорк и обратно менее 1 мин), получать программное обеспечение с удаленных серверов и многое другое. Важным достоинством TCP/IP систем является то, что для установления связи с корреспондентом не нужно знать маршрут к нему, система сама выбирает оптимальный маршрут и устанавливает соединение.

Для работы в TCP/IP в 1989 г. Фил Карн (Phil Kam) KA9Q выпустил свою знаменитую программу NET, впоследствии доработанную и названную NOS (Network Operating System). В настоящий момент существует более десятка версий NOS, доступных в исходных кодах, для различных машин (IBM, Sun, Macintoch, Amiga, Atari) и различных ОС (MS-DOS, Windows, DesqView, UNIX, OS/2): KA9Q; JNOS; PA0GRI; GRINOS; WNOS; GPSNOS; GRACILIS; WAMPES; PMNOS; G1EMM; TNOS. Наиболее развитой, популярной и поддерживаемой версией является JNOS, разработанная Johan Reinalda, WG7J/PA3DIS. Для персональной идентификации каждая TCP/IP станция имеет свой уникальный (неповторяемый) IP адрес. В соответствии с принятым в Интернет стандартом IP адрес состоит из четырехбайтной последовательности, где каждый байт дает определенную информацию, к какой сети и подсети относится данная станция. IP адрес имеет иерар-



хическую структуру, т.е. крайний левый байт имеет максимальную значимость (определяет всю сеть), а крайний правый - минимальную (определяет конкретную станцию в сети). Такое построение необходимо для маршрутизации информации как внутри одной сети, так и между разными компьютерными сетями. Все адреса радиолюбительских TCP/IP станций начинаются с номера 44. Например, адрес TCP/IP станции RW3AH 44.178.1.7 расшифровывается так: 44 - радиолюбительская TCP/IP сеть; 178 - Россия; 1 - Москва; 7 - персональный номер. IP адреса выдают TCP/IP координаторы каждой сети. Центральным координатором всей радиолюбительской TCP/IP сети (44.XXX.YYY.ZZZ) является Brian Kantor, WB6CYT, который назначает национальных координаторов. Национальным координатором AMPR сети для России (44.178.YYY.ZZZ) является Карен Тадевосян, RA3APW. Национальным координатором для Украины (44.188.YYY.ZZZ) назначен Николай Федосеев, UT2UZ. Им назначены региональные координаторы: Виктор Голутвин, UT1WPR, по западным областям и Александр Дощич, UY0LL, по восточным, к которым можно обращаться за дополнительными консультациями и разъяснениями.

Кроме IP адреса используются также понятия "hostname" и "domain name". В соответствии с соглашением, принятым в радиолюбительской TCP/IP сети, в качестве hostname используют позывной или комбинацию позывного с аббревиатурой, показывающей специфику TCP/IP станции. Например, hostname RW3AH будет "rw3ah"; hostname Gateway RA3APW - "gw.ra3apw"; hostname BBS VE3JF - "bbs.ve3jf. Понятие "Domain" определяет группу TCP/IP станций, логически соединенных в единую сеть. Domain имя подобно IP адресу также отделяют точкой, что соответствует иерархической структуре имени, однако высшую иерархию имеет крайняя правая часть имени. Для радиолюбительской TCP/IP сети domain именем является "ampr.org", где "org" (org - сокращение от organization) имеет высшую иерархию, а "ampr" - более низкую иерархию и указывает на принадлежность к радиолюбительской TCP/IP сети (44.XXX.YYY.ZZZ). Полное IP имя (FQDN - Fully Qualified Domain Name) образуется путем соединения hostname и domain имени. Так, полное IP имя для RW3AH выглядит так: "rw3ah.ampr.org". Если станция имеет несколько пользователей (например, TCP/IP Mailbox), то в этом случае к полному IP имени добавляется зарегистрированное на этой станции имя и знак @. Например, если UA3AG хочет получать и отправлять почту со станции "gw.ra3apw.ampr.org", то его почтовый адрес будет таким: "ua3ag@gw.ra3apw.ampr.org".

Теперь рассмотрим основные протоколы, выполняемые на TCP/IP станции.

TELNET - протокол эмуляции терминала. Этот протокол позволяет осуществить терминальное соединение с удаленной TCP/IP станцией и очень похож на соединение одной пакетной станции с другой (пользователя с BBS).

FTP (File Transfer Protocol) - протокол передачи файлов - позволяет организовать пересылку ASCII и двоичных файлов (в том числе и программ) между TCP/IP станциями.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) - протокол передачи почтовых сообщений - позволяет переслать почтовое сообщение на указанный почтовый адрес.

POP (Post Office Protocol) - разновидность почтового протокола. Для работы SMTP протокола необходимо, чтобы удаленная станция работала 24 ч в сутки. Это не всегда удобно. Поэтому при POP протоколе почта, предназначенная адресату, "складывается" на почтовом сервере (Mailbox), а при появлении его станции в эфире пересылается ему.

PING (Packet InterNet Groper) - протокол, служащий для диагностики канала. Протокол инициирует посылку пакета-запроса на удаленную станцию, ждет ответа и показывает время соединения с удаленной станцией.

FINGER - протокол позволяет получить информацию о пользователях на удаленной станции.

DNS (Domain Name Service) - каждому IP имени соответствует IP адрес, это соответствие запоминается на специальном сервере DNS.

Таким образом, чтобы соединиться с какой-либо станцией, достаточно знать или IP адрес или hostname, которое в большинстве случаев является позывным.

АППАРАТУРА И АНТЕННЫ

Ламповый трансивер прямого преобразования

И.Н.Григоров, RK3ZK, г.Белгород, Россия

В журнале английского QRP клуба SPRAT №67 была опубликована схема лампового приемника прямого преобразования. Собрав ее и убедившись в отличной работоспособности, автор переделал этот приемник в трансивер. Он настолько несложен в настройке, что собрать его сможет даже начинающий радиолюбитель из "барахла", которое обычно всегда есть под рукой.

Усилитель высокой частоты собран на V1 **(рис.1).** С него через контур L4L5C9 сигнал подается на смеситель, выполненный на V4. С этого смесителя сигнал низкой частоты через фильтр C18R11C19 поступает на УНЧ на V7. Усиление ВЧ и НЧ можно регулировать резисторами R5 и R16. Гетеродин собран по схеме индуктивной трехточки на V2. Контур L3C3C2 настроен на частоту вдвое ниже рабочей, вторая гармоника гетеродина выделяется на контуре L6C7. Драйвер на V5 усиливает сигнал гетеродина до величины, необходимой для раскачки усилителя мощности на V6 до 10 Вт. Трансивер работает полудуплексом, т.е. для режима передачи достаточно только нажать ключ. При этом катоды лампы V5,V6 заземляются по постоянному току через геркон K1, который, в свою очередь, заземляет антенну приемника.

Правильно собранный из исправных деталей трансивер наладки не требует. Необходимо лишь установить частоты контуров с помощью ГИР или каким-либо другим способом. При возбуждении УВЧ подбирают резистор R4. При недостаточном усилении УНЧ параллельно R19 включают электролитический конденсатор емкостью 5-10 мкФ. Если Вы будете работать на нескольких диапазонах, то конденсатор C* подбирают так, чтобы не было заметной разницы в чувствительности при переходе с одного диапазона на другой.

В этом трансивере нет специальной цепи смещения частоты TX/RX. Смещение происходит автоматически из-за разности емкостей включенной и отключенной лампы V5. В моем варианте смещение TX/RX было 200-300 Гц на 160 и 80 м и около 1000 Гц на 28 МГц.

В качестве V1 можно использовать 6Ж2П, 6Ж8, 6Ж9П, 6Ж38П. Лучшая лампа для гетеродина 6Ж2П. Но с худшими результатами работают и другие перечисленные. Вместо V3 можно использовать любой другой ламповый или полупроводниковый стабилитрон на на-



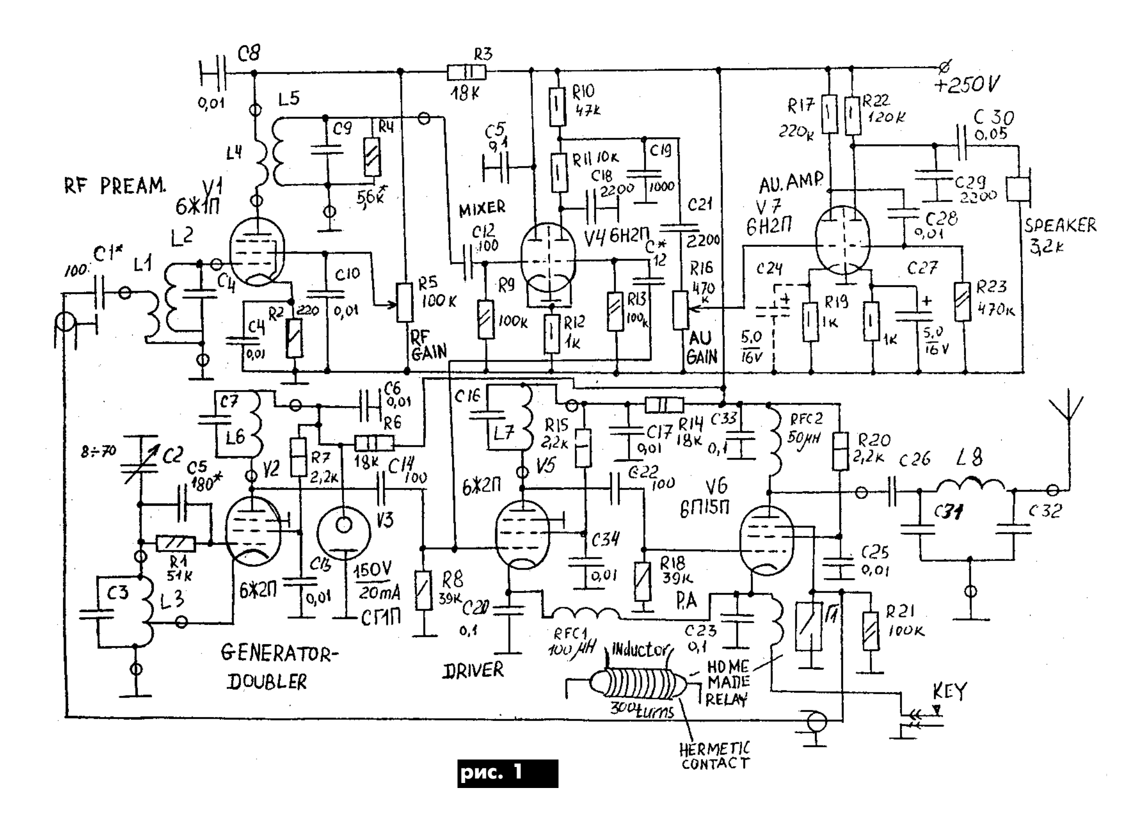
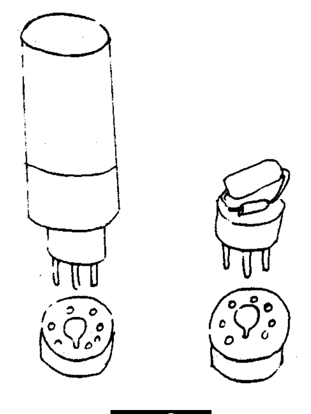


рис. 1

Элемент	Диапазон, МГц								
	1,8	3,5	7	10	14	18	21	24	28
L3	120/30	70/20	28	18	15	15	15	14	11
L2, L5-L7	120/20	60/20	25	19	15	14	11	10	10
L8	53/45	27/45	14/40	10/45	8/45	7/45	7/45	6/45	6/45
C3, пФ	1000	800	600	600	500	400	300	300	200
C4, C7, C9, C16, пФ	200	200	180	150	120	100	100	91	62
C26, пФ	1500	1000	1000	1000	470	470	390	300	300
C31, пФ	150	150	120	120	100	100	80	50	30
C32, пФ	2000	2000	1500	1200	1000	600	600	500	300


рис. 2

пряжение 100-150 В. Лучшая лампа для смесителя 6Н2П (V4), но можно применять и 6Н1П, 6Н14П, 6Н15П. В качестве V6 можно использовать 6П9 или мощные тетроды без антидинатронной сетки, переключая антенну в режимы прием/передача с помощью реле. В усилителе низкой частоты (V7) хорошо работает 6Н1П.

Количество витков катушек индуктивности и параметры контурных конденсаторов указаны в **таблице.** Катушки L2, L3, L5-L7 на диапазонах 1,8 и 3,5 МГц выполнены на резисторах ВС-2 сопротивлением выше 100 кОм (в числителе указано количество витков, в знаменателе - длина намотки в мм), а на других диапазонах - на резисторах МЛТ-2 сопротивлением выше 100 кОм с намоткой по всей длине. Диаметр катушки L8 равен 34 мм. Катушка L1 намотана поверх L2, а катушка L4 - поверх L5. Количество витков L1 и L4 составляет примерно 30 % от количества витков L2 и L5 соответственно.

Используемый геркон имеет длину 30 мм и диаметр 3,5 мм. На нем намотано 300 витков провода ПЭЛ-0,1. Если Ваша антенна непостоянна, то постоянные конденсаторы С31 и С32 необходимо заменить переменными. Габариты трансивера в этом случае увеличатся. Все блокировочные конденсаторы типа СГМ. Контурные и переходные конденсаторы типа КТ. Конденсаторы С28-С30 типа МБМ.

Трансивер собран на шасси из двустороннего стеклотекстолита размерами 200x240x40 мм. Пространственное положение деталей совпадает с их положением на схеме. Катушки индуктивности, выполненные на цоколях от радиоламп октальной серии **(рис.2)**, позволяют оперативно менять диапазон. Монтаж радиоэлементов навесной. При замене С31, С32 переменными конденсаторами и установке измерительного прибора в цепь анода лампы V6 размеры трансивера увеличатся, но работать станет удобнее. При смене катушек не забудьте отключить анодное напряжение.



Генераторный пробник для предварительной проверки частоты настройки колебательных контуров

С.А. Елкин, UR5XAO, г. Житомир

Генераторный пробник (ГП) предназначен для предварительной проверки частоты настройки колебательных контуров, входящих в резонансные системы (РС) аппаратуры частотного уплотнения линий связи В-2, В-2-2, KNK-6 и др., при их ремонте. Он может быть также весьма полезен широкому кругу радиолюбителей, экспериментирующих с различными резонансными системами, для определения резонансных частот акустических систем, темброблоков, устройств частотной коррекции магнитофонов, предварительной настройки контуров радиоприемников.

Определение частоты настройки многозвенных узкополосных РС универсальным методом с помощью генератора и вольтметра весьма трудоемко. При использовании для той же цели измерителя иммитанса Е7-15 необходимо сначала отсоединить контурный конденсатор от катушки индуктивности, затем раздельно измерить индуктивность и емкость и лишь затем рассчитать резонансную частоту. К тому же и тот, и другой способы предполагают пайки на плате, что крайне нежелательно.

С помощью ГП проверка частоты настройки резонансного контура (РК) осуществляется в режиме генерации, т.е. сразу, с достаточной для ремонта точностью определяется необходимый параметр. При этом измерение проводится без выпаивания элементов контуров. Проверяемый РК включают с помощью двух щупов с игольчатыми наконечниками в цепь положительной обратной связи (ПОС) усилителей ГП, превращая их в генераторы. Схемотехника усилителей для проверки РК как на резонансе напряжений (параллельный контур), так и на резонансе токов (последовательный контур) подобрана таким образом, что в частотном диапазоне вышеперечисленной аппаратуры единственной реактивностью, определяющей частоту генерации, является сам испытываемый РК.

Принципиальная электрическая схема ГП показана на **рисунке.**

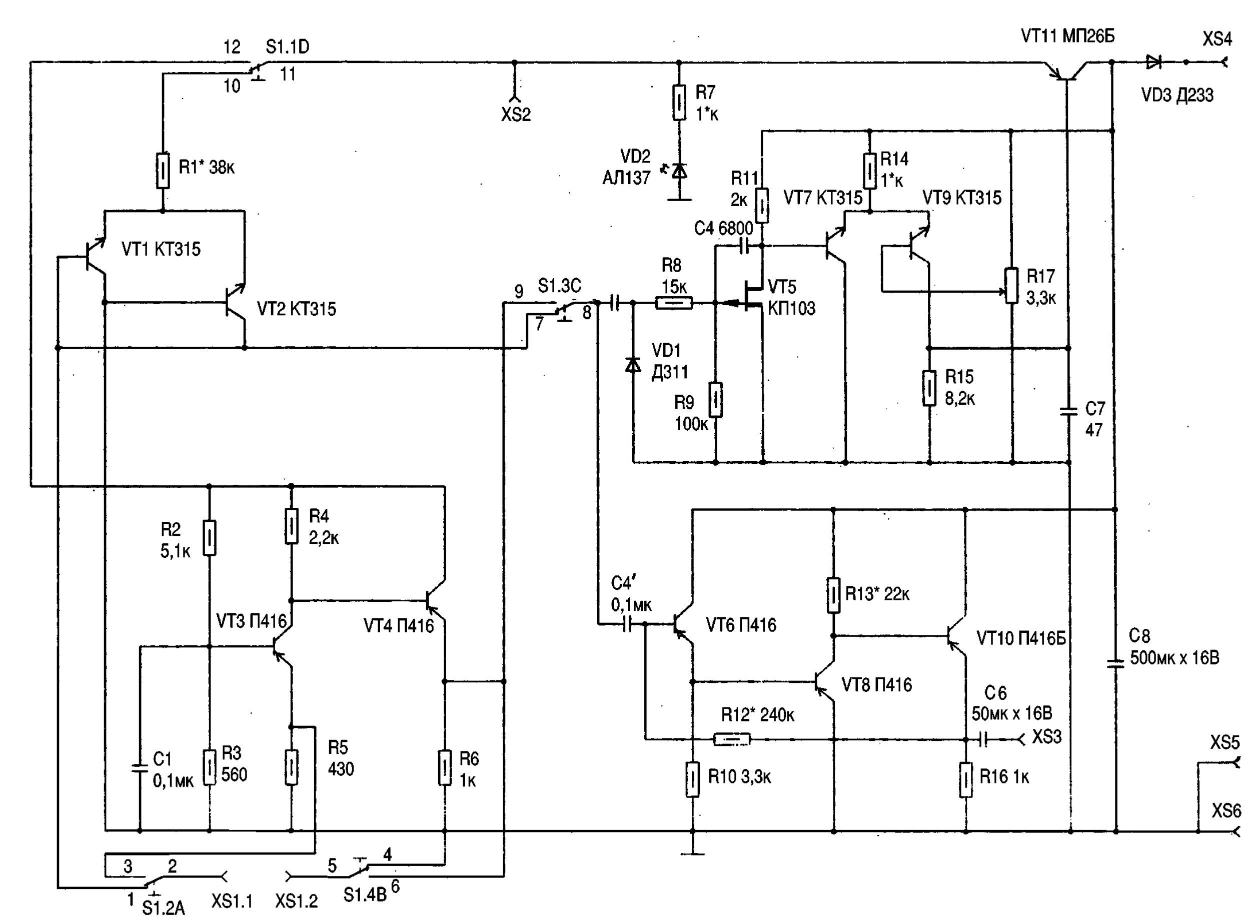
Основой генератора для испытаний РК на резонансе напряжений является усилитель на VT1, VT2 со структурой общий коллектор - общая база со 100%-ной ПОС. Подсоединение к такому усилителю параллельного РК создает условия для генерации на его резонансной частоте. Особенностью данной схемы является использование VT1, VT2 в режиме насыщения. В этом режиме наблюдается очень высокая зависимость коэффициента усиления от амплитуды сигнала, которая, в свою очередь, зависит от добротности РК. Колебания возникают очень мягко, их амплитуда мало зависит от частоты подключенного контура (при транзисторах, указанных на схеме, до 40-50 МГц).

Основой генератора, служащего для испытаний РК с резонансом токов, является двухкаскадный усилитель на VT3, VT4 со структурой общая база - общий коллектор и непосредственной связью между транзисторами. Он имеет низкие входное и выходное сопротивления, хорошо согласующиеся с сопротивлением последовательного РК, и одинаковые фазы напряжений на входе и выходе, что при соединении входа с выходом реактивным сопротивлением создает условия для самовозбуждения усилителя на частоте РК. Схема работоспособна вплоть до 12 - 15 МГц.

Дополнительные возможности схемы подробно описаны в [1]. В отличие от [1] при отборе кварцевых резонаторов индикатором работоспособности и активности служит напряжение питания генераторов, поступающее с эмиттера VT11, в алгоритме: менее яркое свечение VD2 - меньшее напряжение на клеммах XS2, XS5 - более активный резонатор. С помощью ГП в режиме проверки последовательного РК можно также измерять емкость. При использовании магазина емкостей по результатам измерений можно составить таблицу частота-емкость.

Поскольку добротность проверяемых контуров может существенно различаться, будет разной и амплитуда колебаний, возникающих в РК. При достаточно больших ее значениях может произойти насыщение магнитопроводов, когда рабочая точка кривой намагниченности сместится на нелинейную часть петли гистерезиса материала сердечника, изменяя величину резонансной частоты РК. В конечном итоге это приводит к ошибкам при ее определении. В определенной степени искажения показаний могут происходить (при неизменном коэффициенте усиления и изменяющейся в больших пределах добротности РК) и в активных элементах.

Для устранения данного явления в состав пробника введена [2] усиленная автоматическая регулировка уровня генерируемого сигнала (УАРУГС). На VD1 собран амплитудный детектор, на VT5 - усилитель по-



стоянного тока (УПТ), а на VT7, VT9 - компаратор. Разностный сигнал с компаратора поступает на базу второго УПТ на VT11. Через переход эмиттер-коллектор VT11 напряжение источника питания подается на генераторы, изменяя напряжение их питания инверсно добротности испытываемого РК, тем самым поддерживая амплитуду выходного сигнала практически постоянной. Диапазон изменения напряжения УАРУГС (при питании от источника 9 В) от 3 до 7 В. Индикатором величины УАРУГС служит светодиод VD2. При необходимости точного измерения этой величины к клеммам XS2, XS5 подсоединяют измерительный магнитоэлектрический прибор или авометр.

При использовании цифрового частотомера (ЦЧ) сигнал генераторного пробника нужно дополнительно усилить и согласовать с его низкоомным (обычно 50 Ом) входом. Для этого служит усилитель-ограничитель на VT8. На VT7 и VT10 построены согласующие эмиттерные повторители, минимизирующие влияние на генераторы самого ограничителя и ЦЧ. В полосе частот 0,2-300 кГц его коэффициент усиления по напряжению около 50, выходное напряжение имеет прямоугольную форму и амплитуду около 1,5 В, что позволяет использовать для совместных измерений с ГП практически любой цифровой частотомер. При необходимости измерения РК с резонансными частотами выше 300 кГц формирователь можно выполнить по схеме [3], уверенно работающей в диапазоне до 50 МГц. При этом необходимо минимизировать длину соединительных щупов и конструктивную емкость входных гнезд XS1.

В практике ремонта сложных РС для восстановления работоспособности аппаратуры не всегда бывает достаточно проверить резонансную частоту. Часто необходимо обнаружить контур, у которого при нормальной резонансной частоте по тем или иным причинам сильно отличается величина добротности, что вызывает значительную неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе пропускания. С достаточной для практики точностью при определенном навыке такой контур можно обнаружить, сравнивая при прочих равных условиях напряжения УАРУГС (косвенное измерение добротности) для одинаковых контуров в нормально работающей аппаратуре (образцовой) и ремонтируемой. Аналогично можно проверять и трансформаторы модуляторов и смесителей, сверяя их параметры с образцом по частоте конструктивного резонанса и добротности. Например, исправные силовые трансформаторы имеют частоту конструктивного резонанса около 45-50 Гц.

Конструкция. ГП собран в металлическом корпусе размерами 110x64x34 мм (от конденсатора МБМ 4 мкФx600 В). Переключатель S1 установлен на печатной плате и вместе с ней через удлиняющие втулки крепится к передней панели винтами М3 таким образом, чтобы арматура кнопки S1 не выходила в отжатом состоянии за плоскость передней панели. Там же укреплены гнезда для подключения частотомера, подачи питания и измерения напряжения УАРУГС. После настройки ГП переднюю панель соединяют с корпусом пайкой.

Детали. Транзисторы, указанные на схеме, могут быть с любым буквенным обозначением. Германиевые транзисторы можно заменить кремниевыми с граничной частотой от 30 МГц и выше. Резисторы типа МЛТ-0,125 - 0,5, разъемы X1, X2, X4, X5 - любые малогабаритные, X3 типа СР-50. Конденсаторы С2, С6, С7 типа К50-6, остальные - КМ.

Настройку ГП начинают с установки режимов генераторов таким образом, чтобы обеспечивалась надежная генерация в диапазоне изменения питающего напряжения УАРУГС, т.е. от 3 до 7 В. После этого подключают в цепь ПОС усилителей самый низкодобротный контур, имеющийся в аппаратуре. Например, в приемниках В-2-2 это контур L11C16 на частоту 300 Гц. В общем случае можно рекомендовать использовать в качестве испытательного РК (ИРК) магнитную головку от кассетного магнитофона с таким конденсатором, чтобы генерируемая частота находилась в пределах 10-12 кГц, причем при настройке режима генератора на VT1, VT2 головку и конденсатор соединяют параллельно, а генератора на VT3, VT4 - последовательно. Колебания должны быть устойчивыми и не иметь срывов при изменении напряжения питания в диапазоне 3-7 В. Необходимый режим подбирают резисторами R1 и R2. Настройку УАРУГС начинают с установки режима светодиодного индикатора. В зависимости от примененного светодиода подбором резистора R17 при напряжении питания 7 В устанавливают ток через VD2 3-5 мА. Далее приступают к установке напряжения УАРУГС. Для этого подключают эмиттер VT11 к одному из усилителей (без испытываемого контура) и индикатору УАРУГС. Вращением движка потенциометра R17 проверяют регулировку. Напряжение должно регулироваться в пределах от 2 до 7 В. Устанавливают напряжение 7 В. При подключении ИРК напряжение должно уменьшаться, что заметно по уменьшению яркости VD2. Подключая РК с различной добротностью, наблюдают за постоянством уровня сигнала по электронному осциллографу. Усилитель-ограничитель настраивают подбором резисторов R12 и R13 с помощью образцового генератора сигналов и осциллографа, подавая на базу VT6 синусоидальный сигнал такого уровня, чтобы при увеличении амплитуды наблюдалось симметричное двустороннее ограничение в полосе частот 0,3-300 кГц на уровне 1,3-1,5 В.

Литература

1. Елкин С. Простой генератор для проверки активности кварцевых резонаторов// Радіоаматор.-1999.-№10.-С.43.
2. Елкин С. Базовый генератор сигналов с эффективной стабилизацией выходного напряжения//Радіоаматор-Конструктор.-2000.-№1.-С.3.
3. Скрыпник В. Малогабаритный частотомер//ВРЛ.- №34.-С.13.

Радиолюбительская аппаратура

Материал предоставлен информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС

Представляем вниманию читателей несколько недорогих радиолюбительских станций. Это - стационарный трансивер малого класса IC-718 производства японской корпорации ICOM и носимые радиостанции IC-T2H и TH-G71E фирм ICOM и KENWOOD.

ICOM IC-718 - недорогой любительский КВ-трансивер, но тем не менее обладающий достаточно высокими характеристиками. Он работает с различными типами модуляции: CW, RTTY, AM. Имеет предусилитель, аттенюатор, ограничители помех, RIT-функцию.

ICOM IC-T2H - портативная радиолюбительская VHF ЧМ радиостанция. Она соответствует требованиям военного стандарта MIL-STD 810 C/D/E, благодаря чему ее можно эксплуатировать в жестких условиях. Имеет встроенный декодер и энкодер CTCSS и DTMF, программируемые функции кнопок.

KENWOOD TH-G71E - двухдиапазонная (VHF/UHF) любительская портативная радиостанция. Имеет сигналлинг DTMF и CTCSS, гибкую систему меню, подсветку клавиатуры и дисплея.

Модель	**IC-718**	**IC-T2H**	**TH-G71E**
Диапазон частот (МГц)	0,03-30 (прием); 1,8-29 (передача)	136-174 (прием) 144-146 (передача)	144-146 , 430-440
Количество каналов	101	40	200
Выходная мощность (Вт)	5-100 (SSB, CW, RTTY), 2-40 (AM)	5	6/5,5
Время работы при цикле 5:5:90, ч		8	8
Чувствительность (при 10 дБ SINAD), мкВ	0,16 (SSB, CW, RTTY), 2 (AM)	0,18	0,18
Диапазон рабочих температур, ° С	от –10 до +60	от -10 до +60	от -20 до +60
Габариты и масса	240x95x239 мм , 3,8 кг	58x140,5x32 мм, 420 г	54x112x33, 5 мм, 330 г



Телекоммуникации в XXI веке

С.Бунин, г. Киев

На границе XIX и XX веков произошли величайшие события в развитии средств связи - изобретено радио, а массовая проводная телефонная и телеграфная связь стала неотъемлемым элементом человеческой цивилизации. Мы только что перешагнули рубеж XXI в., и небезынтересно окинуть взглядом достижения в области связи на этом рубеже, а также сделать прогнозы развития телекоммуникаций в XXI в.

Достижения в области связи грандиозны. Для их оценки следует разделить все достижения на собственно связь, т.е. передачу сообщений из одной точки в другую, и на те услуги, которые оказывают абонентам посредством связи. С самого начала развития сетей связи шла борьба за увеличение их емкости, т.е. за увеличение количества абонентов, подключенных к ним. Емкость зависела от количества каналов связи, образующих сеть, и пропускной способности. Потому земной шар на протяжении всего XX в. "опутывали" медными кабелями, и постоянно шла борьба за увеличение их пропускной способности - разрабатывались способы расширения полосы пропускания, уплотнения ее множеством сигналов от различных источников, развивались методы приема сигналов при высоких уровнях помех и шумов. Последнее позволяло осуществлять прием сигналов при максимально низком отношении сигнал/шум, что давало возможность увеличить дальность связи без промежуточной ретрансляции.

Значительным успехам в этой области мы обязаны появлению вычислительной техники, позволившей реализовать алгоритмы обработки сигналов, приближающих результаты этой обработки к потенциально возможным. Следует отметить создание в 90-е годы цифровых модемов, обеспечивающих передачу данных со скоростью до 56 кбит/с по каналам тональной частоты с полосой пропускания всего 3,1 кГц. На физических медных кабельных линиях была достигнута скорость передачи до 12 Мбит/с на расстояние до нескольких километров. Эти достижения являются триумфом усилий математиков, техников и технологов по внедрению теоретических результатов в практику передачи сигналов через каналы с ограниченной полосой пропускания.

Существенные успехи в дальней связи связаны с развитием с начала 50-х годов широкополосной радиорелейной связи и с середины 70-х - спутниковой связи. Эти системы вместе с трансокеанскими и трансконтинентальными кабелями фактически создали единую глобальную сеть связи и телевещания. По мере развития и удешевления электронной элементной базы прием телевидения при его ретрансляции через искусственные спутники Земли стал возможен с конца 80-х годов на небольшие индивидуальные антенны, что решило проблему широкополосных каналов "на последней миле", т.е. отпала необходимость в каналах, соединяющих абонентов с источником или распределителем телевизионных сигналов. Спутниковые системы связи позволили перебросить "мосты" между различными точками мира, обеспечив прямое соединение и необходимую пропускную способность между ними и одновременно создать распределительную сеть для абонентов.

Громадным шагом вперед стала возможность использования радиоспектра массовым пользователем для осуществления мобильной радиосвязи в конце 80-х годов. Если ранее подвижную радиосвязь применяли лишь в интересах довольно небольшого количества ведомств и организаций из-за ограниченности выделенной для этой службы части частотного спектра, то использование сотового принципа повторного использования спектра позволило обслуживать связью абонентов в зонах с высокой плотностью населения. Немалую роль в этом сыграло развитие технологий микроэлектроники, позволившей не только реализовать сложные протоколы связи, но и сделать подвижные телефоны-терминалы доступными по цене широким слоям населения.

Конец 80-х, начало 90-х годов ознаменовались созданием и использованием оптоволоконных кабелей связи. Применение прозрачных стеклянных волокон вместо медных проводов и передача информации лучом света вместо электрического тока коренным образом решили проблему скорости передачи информации, обусловленную ограниченной полосой пропускания электрического кабеля и влиянием электромагнитных помех от соседних проводов и других источников. Оптоволоконный кабель с практической точки зрения позволяет передавать информацию со скоростью в несколько сот Тбит/с. Скорость передачи ограничивается лишь скоростью работы оконечных электронных устройств и уже сейчас достигает 100 Гбит/с. По одному волокну можно передавать несколько лучей с различными длинами волн, что эквивалентно пропорциональному увеличению количества каналов передачи.

Оптоволоконный кабель не подвержен влиянию электромагнитных помех. Это означает, что только затухание света в волокне и дисперсия сигнала ограничивают дальность передачи. Современные средства коррекции дисперсии и оптическое усиление сигнала или оптоэлектронная регенерация позволяют осуществлять передачу на неограниченные расстояния. По этой причине оптоволоконные кабели становятся основной средой передачи как на магистральных, так и на абонентских участках сетей с неподвижными абонентами.

Важным шагом в развитии связи стал переход с аналоговых систем передачи на цифровые. Главным недостатком аналоговых систем передачи является накопление шумов по мере прохождения сигналов по каналам связи при их усилении, коммутации и любых других процессах преобразования сигнала. В результате на каждом участке тракта передачи отношение сигнал/шум ухудшается, что сказывается на ухудшении качества речи в телефонии и увеличении количества ошибок при передаче данных. В цифровых системах передачи любое исходное сообщение представляется в виде потока нулей и единиц. При ретрансляции цифрового сигнала из одного канала связи в другой осуществляют не усиление сигнала, а его регенерацию - восстановление значений сигнала и его формы. Регенерация "исправляет" зашумленные и искаженные сигналы (если отношение сигнал/шум не ниже определенного порога) на каждом участке сети, в результате чего на приемном конце сигнал со значительно более высокой степенью вероятности соответствует переданному "не зашумленному" сигналу.

Еще одним важным шагом в развитии транспортной части сетей связи стал новый вид коммутации в сетях - коммутация пакетов. Коммутация пакетов подразумевает разбиение цифрового потока на отдельные части - пакеты и передачу пакетов по сети в виде отдельных сообщений, для чего каждый из пакетов снабжается адресом назначения и другими атрибутами, необходимыми для коммутации пакетов на нужные маршруты и реализации всех протоколов (автоматических правил) взаимодействия между абонентами и узлами сети. В сетях с пакетной коммутацией производится не коммутация одного канала с другим, как это имеет место в сетях с коммутацией каналов, а маршрутизация (посылка) пакетов в те или иные каналы для конечного достижения точки их назначения. При этом каждый из каналов сети можно использовать для передачи пакетов от различных источников, а пакеты к абоненту могут приходить разными путями. Первая из этих особенностей, называемая мультиплексированием пакетов в канале связи, позволяет гораздо более эффективно использовать каналы, так как в паузах между пакетами одного абонента можно передавать пакеты других абонентов. Вторая особенность увеличивает надежность сети, поскольку при рассоединении или перегрузке одного из каналов пакеты будут передаваться по другим каналам, рано или поздно достигая абонента.

Итак, указанные достижения в области транспорта информации через сети связи привели к возможности создания не только высококачественной связи как таковой, но и к передаче по сети отдельным абонентам текстов, компьютерных программ, подвижных и неподвижных изображений, голосовых и музыкальных сообщений и про-

грамм, позволили осуществлять доступ к системам хранения информации (базам данных). Речь, конечно, идет о возникновении и бурном развитии за последние 15 лет глобальной компьютерной сети Интернет.

Роль Интернет для человеческой цивилизации трудно переоценить. Возможность доступа к любым источникам информации, создания своих источников, доступных всем, развития дистанционного обучения, электронной коммерции, почти мгновенной электронной почты, коллективного творчества над проектами в различных областях науки, техники, искусства и многие другие возможности сети Интернет оказывают прямое и косвенное влияние на социально-политические и экономические процессы в человеческом обществе. Сеть Интернет на практике реализовала давнюю мечту о конвергенции (объединении) способов передачи всех видов информации по сетям связи. Попытки решить эту задачу на сетях с коммутацией каналов привели в 80-е годы к созданию так называемых сетей связи с интеграцией услуг ISDN. Однако сети ISDN лишь частично решили эту проблему: максимальная скорость передачи полезной информации в 128 кбит/с недостаточна для передачи подвижных изображений в реальном времени.

Сеть Интернет решила проблему конвергенции принципиально, одновременно сделав доступ к сети любого гражданина эквивалентным доступу к телефону. Отличие состоит лишь в том, что указанный гражданин должен иметь компьютер или другой терминал с соответствующим программным обеспечением. Стоимость таких компьютеров и терминалов неуклонно снижается, и в недалеком будущем Интернет будет так же распространен, как телефон сегодня. Основанием для такого утверждения могут служить услуги массового спроса, которые предоставляет или будет предоставлять Интернет. Перечислим лишь некоторые из них:

телевидение, в том числе интерактивное (на заказ);

телеконференции;

телефония и телефонные конференции;

доступ к справочным системам;

электронные газеты;

доступ в электронные библиотеки, музеи;

коллективные электронные игры через сеть;

дистанционное (заочное) обучение;

тренажеры, имитаторы и системы телеуправления;

наблюдение за детьми в доме и контроль за их местонахождением на улице;

электронная коммерция - покупка и заказ разнообразных товаров не сходя с кресла;

банковские операции;

визуальный и аппаратный контроль состояния объектов (телеметрия домашних и производственных приборов, противопожарная сигнализация, охрана объектов, в том числе жилищ);

охрана автомобилей с возможностью их обнаружения и блокировки в случаях попытки угона или грабежа.

Этот список можно дополнять, используя свою фантазию и воображение. Например, возможен перенос реальной или создание виртуальной (воображаемой) реальности. Представим себе, что после напряженного рабочего дня Вы захотели оказаться на знаменитом пляже Вайкики, что на Гавайских островах. Никто не может помешать Вам спроецировать на одну или несколько стен Вашей квартиры реальное изображение этого пляжа, передаваемого WEB камерой 24 ч в сутки. Одновременно Вы сможете слышать шум ветра в листьях пальм и крики чаек. Если у Вас есть интерфейс управления кондиционером, то Вы сможете также установить температуру и влажность воздуха, соответствующие пляжной, и создать ветерок той же силы. Остается только почувствовать запах тех мест. Очевидно, и это станет возможным, если в кондиционере будет набор пробирок с экстрактами запахов по Вашему выбору: ведь, собственно, так же передается цвет в телевидении - по каналу связи передают лишь признаки цветности, а сам цвет создается люминофорами, нанесенными на экран трубки. Гораздо проще воссоздать виртуальную реальность. Для этого достаточно принять и спроецировать одно из тысяч изображений, уже имеющихся на сайтах в Интернете.

Говоря о более прагматичных потребностях человеческого общества, нельзя не сказать об использовании сети Интернет для создания виртуальных офисов и организации бизнеса по системе телекомютинг. Под виртуальными офисами подразумевается организация работы групп людей, находящихся в различных городах, странах или даже на различных континентах над общими проектами или оперативными работами. В качестве впечатляющего примера можно привести выполнение медицинских хирургических операций с участием удаленных от больного на тысячи километров хирургов. Такие операции были проведены в 1999 и 2000 гг. в Австралии с участием американских хирургов. По сообщениям печати, американцы не только давали советы во время операции, наблюдая за ней с помощью стереоскопического телевидения, но и управляли манипуляторами, непосредственно оперируя больного. Другим примером может служить совместная работа удаленных друг от друга групп людей над большими проектами. При этом благодаря использованию технических средств и сети Интернет у членов этих групп в любое время имеется возможность обговорить то или иное техническое решение, обсудить и внести изменения в схемы или чертежи, провести собрание или совещание. Фактически все сотрудники имеют возможность общаться между собой, как если бы они находились в одном помещении.

Телекомютинг - это несколько упрощенная и, следовательно, более дешевая форма организации офисов или компаний. Речь идет о создании компании, сотрудники которой находятся в разных местах и общаются между собой через сеть Интернет или ведомственную сеть связи, которая из экономических соображений строится чаще всего с использованием каналов сети Интернет (виртуальная частная сеть). Сотрудники такой компании также могут быть территориально разобщены и выполнять свои производственные функции по своим индивидуальным графикам. Однако они используют сетевые технологии для общения между собой, представления отчетов о выполненной работе или самой работы, если она носит информационный характер. Можно представить себе экономический эффект от такой формы организации бизнеса - экономия времени, транспортных расходов, выполнение работы в оптимальное для бизнеса или работника время.

Итак, сеть Интернет уже сейчас достаточно широко применяется для информационного взаимодействия между ее абонентами с помощью всех видов информации. Каждый, кто пользуется услугами сети Интернет, знает о многих ее возможностях. Можно пересылать электронную почту, искать научные статьи, разговаривать с коллегами, слушать музыкальные передачи и смотреть видеоклипы. Но Интернет - это лишь прообраз Единой Глобальной Сети - сети телекоммуникаций будущего, которая объединит все ныне разрозненные, так называемые, вторичные сети связи - телефонные, теле- и радиовещательные, передачи данных и т.д. В западной технической литературе уже широко применяется термин New Public Network - NPN, который пока более скромно отображает идею новой глобальной сети интегрального обслуживания. Но эта идея уже начала воплощаться при создании сети Интернет-2, которая была запущена в эксплуатацию в США в 1998 г. Так же, как и вначале Интернет (тогда сеть ARPANET), она была создана для коллективного проведения научно-исследовательских работ сотрудниками университетов США, осуществления удаленных медицинских операций, экспериментов в области телеметрии и телеуправления сложными объектами. Наиболее существенным параметром этой сети является скорость передачи информации, доступная для ее абонентов. Как правило, она не ниже 45 Мбит/с, а скорость на магистральных каналах от 1 до 10 Гбит/с и более, что позволяет организовывать виртуальные офисы с мультимедийными возможностями. К сожалению, доступ в сеть Интернет-2 пока что разрешен лишь научно-исследовательским и медицинским учреждениям США по ограниченному списку и ряду коммерческих компаний, вложивших в ее создание не менее полмиллиона долларов.

Что же мешает уже сейчас распространить указанные и будущие формы интегрального взаимодействия более широких кругов абонентов через Единую Глобальную Сеть? Как обычно, этому препятствует ограничение определенного ресурса и его стоимость. Под ресурсом следует понимать доступную пользователям полосу про-





пускания (или, что почти то же самое, скорость передачи данных) и аппаратуру, обеспечивающую эту скорость. А стоимость - это цена нужных услуг, которая оправдывает или не оправдывает их использование в данном деле. Между прочим, потенциальная полоса пропускания всех оптических волокон в трансокеанских и международных кабелях превышает все потребности в ней. Однако, во-первых, эти каналы доступны лишь в определенных узлах ряда экономически развитых стран и, во-вторых, цена на них достаточно высока. Международные кабельные компании поддерживают достаточно высокие цены на полосы пропускания. Это связано с желанием побыстрее вернуть расходы на прокладку кабелей и в дальнейшем поддерживать цены на определенном уровне. Ситуация напоминает проблему поддержания цен в нефтяной промышленности: нельзя добывать слишком много нефти из-за того, что цена на нее упадет и ее добыча станет нерентабельной.

В кабельной связи это выглядит следующим образом. Часть волокон в новых кабелях вообще не используется (они называются "темными волокнами", поскольку в них отсутствует луч света) из-за отсутствия реального спроса. Остальные же уплотняются сигналами абонентов по мере роста потребности до предела, который определяется пропускной способностью оконечной аппаратуры или дисперсией световых лучей в волокне, ограничивающей максимальную скорость передачи. Поскольку организации-операторы кабельных сетей работают в условиях рыночных отношений, то абоненты могут заказывать ту или иную полосу по рыночным ценам, которая в разных странах различна. Не исключено взятие в аренду или выкуп и "темных волокон" для "оконечивания" их своей аппаратурой и использования в интересах покупателя или перепродажи другим пользователям.

Тем не менее увеличение емкости каналов связи продолжается. Недавно свыше тридцати международных телекоммуникационных компаний договорились о сотрудничестве в создании коммуникационной сети, которая предположительно свяжет 175 стран с помощью волоконно-оптического кабеля длиной свыше 320 тыс. км. Этот проект, имеющий условное название Project Oxygen, является наиболее амбициозным проектом со времени (июнь 1999 г.) прокладки кабеля FLAG (Fibreoptic Link Around the Globe), который протянулся на 27 тыс. км от Британии до Дальнего Востока. Те компании, которые заинтересуются участием в проекте, должны будут вложить по 1,4 млрд. дол., тогда как общая ориентировочная стоимость системы составляет 14 млрд. дол. Подводный кабель будет иметь пропускную способность 320 Гбит/с. Он будет состоять из четырех волоконных пар, каждая из которых сможет передавать данные со скоростью 10 Гбит/с в восьми отдельных частотных диапазонах. В настоящее время максимальная пропускная способность уже существующего кабеля составляет 10 Гбит/с. По прогнозу компании CTR, некоторые участки кабеля, а именно, те, которые не требуют оптических усилителей, смогут передавать до 1 Тбит/с. Ожидается, что эксплуатация первых каналов начнется в 2001 г., а вся система будет завершена к 2003 г.

Каждые 9-12 мес происходит удвоение пропускной способности оптических и беспроводных сетей. В настоящее время существуют коммерческие изделия, обеспечивающие передачу со скоростью 40 Гбит/с на одной длине волны и экспериментальные образцы со скоростью 320 Гбит/с. На рынке предлагаются кабели, поддерживающие передачу на 80 частотах по одному оптическому волокну. И это не предел, в компании Bell Labs достигнута плотность 1022 длины волны на одно волокно, а теоретическая пропускная способность по одной длине волны составляет 300 Тбит/с. По прогнозам, к 2010 г. на каждого жителя Земли будет приходиться 100 Мбит/с пропускной способности.

Как отмечено выше, доступ к широкополосным кабелям возможен лишь в узлах связи. Абоненты в других местах смогут подключаться к узлам связи с помощью абонентских каналов или, как часто говорят связисты, каналом связи "на последней миле". Не меняющие свое местонахождение абоненты могут подключаться с помощью абонентского оптоволоконного канала или радиоканалов с достаточной полосой - радиорелейных линий, систем многоточечного радиодоступа (например, типа LMDS). Подвижные абоненты - с помощью систем сотовой связи нового поколения IMT-2000.

Программа IMT-2000 базируется на ряде признаков, определяющих принципы построения систем связи 3-го поколения и их архитектуру. Уже на первом этапе развертывания они должны обеспечивать определенные значения скорости передачи для различных степеней мобильности абонента (т. е. разных скоростей его движения) в зависимости от величины зоны покрытия:

до 2,048 Мбит/с при низкой мобильности (скорость менее 3 км/ч) и локальной зоне покрытия;

до 144 кбит/с при высокой мобильности (до 120 км/ч) и широкой зоне покрытия;

до 64 (144) кбит/с при глобальном покрытии (спутниковая связь).

Что же касается набора услуг, то он фактически приближается к предоставляемому в сетях фиксированной связи. Это и высокоскоростной доступ в Интернет, и мультимедиа. Очевидно, что достижение таких высоких скоростей при ограниченном частотном ресурсе и работе в каналах с замираниями потребует разработки принципиально новых подходов к построению радиоинтерфейса.

Существуют проекты расположения узлов связи и ретрансляторов в стратосфере, например проект Sky Station [1]. Этот проект (стоимость которого на порядок ниже стоимости низкоорбитальных спутниковых проектов) должен успешно заменить проекты широкополосной связи на основе низкоорбитальных спутников Teledesic, одновременно решая проблему региональной связи и "последней мили". По-видимому неслучайно компания Sky Station International Inc. была куплена спутниковым гигантом компанией Lockheed-Martin, которая, как нам кажется, придерживает развитие и внедрение этого проекта, очевидно опасаясь падения интереса к спутниковым проектам и программам. Говоря о проблеме "последней мили", нельзя не упомянуть проект Blue Tooth [2]. Хотя связь с помощью этой системы возможна на расстояние существенно меньше мили, ее возможности беспроводно объединять в сети группы компьютеров с периферийным оборудованием и устройствами связи на расстояниях до нескольких сот метров весьма важны с точки зрения организации рабочих мест и офисов с возможностями мультимедия.

Расширение полос пропускания сетевых каналов связи - одно из направлений в приближении к созданию Единой Глобальной Сети. Другим направлением является сжатие и кодирование сигналов, позволяющее уменьшить требуемую полосу для их передачи. Успехи в этой области весьма впечатляющи. Мы уже говорили о достижении скорости передачи 56 кбит/с по каналам связи с полосой пропускания всего 3 кГц с помощью широко распространенных модемов стандарта V.90. Мы также отметили успехи в создании DSL модемов, обеспечивающих передачу со скоростями до нескольких Мбит/с по медным кабельным парам проводов. Успехи в компрессии музыкальных сигналов с помощью протокола MP3, позволяющего снижать объем оцифрованных музыкальных произведений в 6 раз без заметной потери качества, в сжатии телевизионного цифрового потока до 300 кбит/с по протоколу MPEG4, в применении пакетной коммутации с динамическим мультиплексированием пакетов в каналах связи позволяют эффективно использовать те полосы пропускания, которые уже находятся в эксплуатации, и удешевить услуги.

Итак, говоря о развитии систем телекоммуникаций в XXI в., мы можем утверждать, что все материально-технические предпосылки для эволюции социальных и производственных отношений в человеческом обществе на основе его широкой информатизации уже имеются в виде конкретных устройств, систем и проектов. Широкие возможности общения через Единую Глобальную Сеть позволят расширить круг общения, познакомиться с новыми коллегами по работе и далекими друзьями. Но вместе с тем они еще более взвинтят темп нашей жизни и, возможно, не увеличат, а уменьшат наше свободное время, которого так не хватает для живого общения с близкими и друзьями...

Литература

1. Бунин С. Низколеты или дирижабли?// Радіоаматор.- 1998.- №5.- С.57-59.

2. Бунин С. Технология "Голубой зуб" - "Bluetooth"//Радіоаматор.- 2000.- №10.- С.56.



Телефону – 125 лет!

О.Н.Партала, г. Киев

Когда идешь по людной улице, поражают очереди у телефонов-автоматов. Рядом идут прохожие, с упоением говорящие по мобилкам. Кажется, что все только тем и заняты, что друг с другом болтают по телефону. Стоп! Вообразим, что все телефоны вдруг исчезли. Какой начнется хаос, неразбериха, путаница! Вздохнув с облегчением, что такое не произошло, мы легко представим, почему телефон является одним из величайших изобретений человечества.

Официальное рождение телефона состоялось 7 марта 1876 г., когда молодому профессору-физиологу Александру Грехему Беллу был выдан патент США 174465. Это был результат упорного, почти пятилетнего труда, поиска, находок, а иногда и отчаяния.

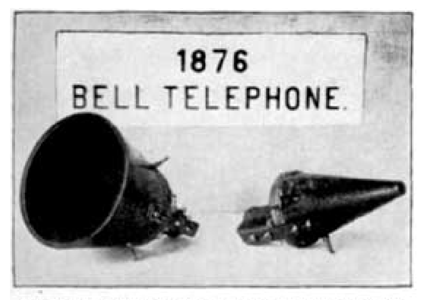
В США Белл прибыл в 1871 г. Он родился в Шотландии в 1847 г. Физиолог, точнее, сурдопедагог (учитель, обучающий речи глухих детей), он окончил Эдинбургский и Лондонский университеты. Профессия сурдопедагога была наследственной в роду: ими были отец и двое братьев Белла. После смерти братьев от болезней Беллу рекомендовали сменить климат, и он уехал в Новый Свет. В Бостоне Белл открыл школу для глухих детей. Одной из учениц Белла была Мери Хаббард, которую Белл научил разговаривать (позже она стала женой Белла). Как-то Белл показывал Мери и ее отцу известный в акустике опыт: если спеть ноту возле струны фортепиано, то струна отзывается на другом конце. Тогда и пришла к Беллу идея, что звук человеческого голоса можно передать по длинному металлическому проводу на большие расстояния.

Сразу родилась схема опыта: в одной комнате устанавливают арфу, к одной из струн которой прикрепляют провод, идущий в другую комнату, где стоит другая арфа. Если заставить звучать струну одной арфы, должна отвечать одноименная струна другой арфы. Ничего из этого не вышло. Сейчас понятно почему: акустическая волна в проводе очень быстро затухает. Но Белл этого не знал и считал, что звук



от струны плохо передается в провод. Тогда Белл занялся анатомией и изучил строение человеческого уха, в котором звук от барабанной перепонки передается на молоточек. Вместо барабанной перепонки Белл использовал тонкую металлическую мембрану, к центру которой прикрепил провод. На другом конце провода укрепил другую мембрану. На небольших расстояниях такая система передачи звука работала, и Белл подал заявку на патент. В патентном офисе в Вашингтоне эксперт захотел посмотреть на работу системы, для чего Белл поехал в Вашингтон.

Эксперта система не убедила, и он посоветовал Беллу обратиться к самому знаменитому американскому ученому проф. Джозефу Генри. 78-летний ученый посмотрел на систему Белла и сказал: "Все это хорошо, но звук лучше передать по проводу с помощью электрических колебаний, тогда он распространится на большие расстояния, а чтобы преобразовать звук в электрические колебания, поставьте на мембрану катушку и с нее снимайте ток".



FIRST BELL TELEPHONES, PHOTOGRAPHED FROM THE ORIGINAL INSTRUMENTS IN THE PATENT OFFICE AT WASHINGTON

Позже Белл вспоминал, что до такой мысли он бы точно не дошел. Приехав домой, он попробовал воплотить эту идею в жизнь. Соединительный провод был выведен на улицу, где помощник Белла Ватсон дергал колокольчик перед мембраной, а в комнате Белл слушал другую мембрану. И вот знойным июльским днем 1875 г. он явственно услышал звук колокольчика! Последовал ряд усовершенствований, и еще через несколько месяцев Ватсон в соседней комнате услышал: "Мистер Ватсон, подойдите сюда, Вы мне нужны". Это была первая фраза, сказанная по телефону.

Слава о замечательном изобретении Белла широко распространилась по всей Америке и дошла до Европы. Как раз в это время в США приехал великий английский ученый сэр Уильям Томсон (лорд Кельвин), создатель первого трансатлантического кабеля. Опробовав телефон Белла, он с удивлением сказал: "Оно действительно разговаривает. Это самая замечательная вещь, которую я видел в Америке".

В дело включились богатые промышленники. В 1877 г. была основана Bell Telephone Company, существующая и в настоящее время. Началось промышленное производство телефонов. Уже к 1883 г. в США было установлено более 10 тыс. телефонов. Первые аппараты появились и в Европе.

В Киеве первая телефонная станция на 60 абонентов была введена в действие в 1886 г. Первый киевский телефон был установлен в ресторане на Думской площади (ныне Майдан Незалежности). Одновременно были открыты пять "говорильных пунктов". До 1903 г. телефонная связь была однопроводной. Первая автоматическая телефонная станция на 10 тыс. номеров появилась в Киеве в 1935 г. В настоящее время в Киеве имеется около 1 млн. стационарных телефонов и около 50 тыс. мобильных. Столица Украины связана автоматической телефонной связью со всеми городами мира.

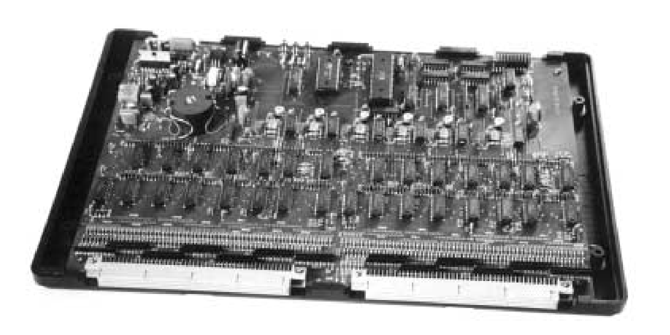
За 125 лет существования телефон далеко ушел от установки Белла **(см. фото)**. Все достижения микросхемотехники немедленно находят свое применение в телефоне. Автоответчики и АОНы, телефакс и электронные часы обогащают телефон новым содержанием, делают его удобным помощником человека в его повседневной деятельности.



Новое в технике связи

Сельская связь: проблемы и аспекты развития

С.О.Чередников, г.Николаев



(Продолжение. Начало см. РА11,12/2000)

Интересная тема сельская связь. Сколько о ней ни говорят, ни пишут, ни обсуждают, а конца этому не видно. А знаете почему? Да очень просто. Потому что не имеет она, старушка, в нашем "правовом" государстве права на существование. Это как сельское хозяйство. Здесь можно "закопать" такие деньги, что Вам и не снились, и все будет понято и списано на простые неурядицы, состояние линий связи, отсутствие регулярного финансирования и т. п. Отсутствует элементарная организация, нет концепции развития сельской связи. И идет развитие сельской связи через пень–колоду, кампаниями.

Даешь ЦТЭ! А что такое ЦТЭ, так толком никто и не знает, просто модное слово. Поговорили – забыли. Даешь АОН на село! Ну дали, и подавляющее большинство АТС типов АТСК 50/200 и АТСК 100/2000 просто слепые, ни диагностики, ни корпоративного управления – один АОН. Но деньги ушли, так сказать, вложены. А 30 % АТС до сих пор без АОНа стоят. И пытается дед до внука через "барышню" дозвониться, и ездят связисты на АТС по интуиции: где больше скандалят абоненты – там и не работает. Даешь новые АТС на село! Дали АТС типа "ДОНЕЦ " – стоимость 160–200 дол. на номер (аппаратная часть), а разработка 70-го года. Даешь цифру на село! И ставим ИКМ из дискретных аппаратных решений тех же годов разработки. Как говорят в Одессе: "Лучше попасть под трамвай, чем под кампанию!"

Понимаю, проблемы с финансами, реорганизацией, продажей УКРТЕЛЕКОМа и т. д. Но весь мир знает простой постулат: "Если трудно с деньгами – планируй и решай проблемы комплексно". Только вот мы уже считаем, что "маєм те, шо маєм" – чуть ли не закон жизни и вечное оправдание. Так к нам и относятся простые наши селяне и западные коллеги, как к тому пианисту, в которого просят не стрелять, так как он "играет как умеет". Самое обидное в этом то, что умеем мы получше. Только бы прислушались те, кому это положено.

А цепочка такова: экономика – концепция – платформа. Экономика отвечает на вопрос: "Стоит ли делать?" Концепция утверждает – что стоит делать, а платформа – как это делать. За что же платит абонент конкретно? Можно перечислять много, но платит он всего за две вещи – за полезный и служебный трафик. Полезный трафик это, по идее, то, за что он должен платить. Служебный трафик – то, за что мы его против его воли заставляем раскошелиться и оплатить наши издержки: время набора номера, установления соединения (сигнализация) и прочие неприятные вещи (не туда попал, ожидание ответа другой АТС, сбой на станции абонента, нет связи и т.д.). Служебный трафик нормирован по времени. Все, что его превышает – это поломка, сбой, нерадивое отношение к своим обязанностям, безалаберность – называйте как хотите, но в экономике это простое слово – убытки. А убытки, как известно, идут из прибыли предприятия, а не за счет уважаемого абонента, тем более сельчанина. Весь мир борется за сокращение служебного трафика путем введения современных систем сигнализации, систем качества на предприятиях связи, сокращенного или тонального набора номера, центров технической эксплуатации и т.д., и ведущую роль в сокращении времени служебного трафика сельской связи играет корректность межстанционной сигнализации и устройств за это отвечающих. Особенно это актуально для электромеханических АТС.

Анализ, проведенный компанией КРОКУС с КАЗАХТЕЛЕКОМом, показывает, что электромеханические РСЛ при их замене только на одной стороне сокращают время служебной информации на 20 %. Вот Вам и частичное решение проблемы нехватки линий на сельской АТС и увеличения доходов. Фантастика? Нет – простой эксперимент, являющийся слагаемым формирования концепции. А если с двух сторон поменять или настроить РСЛ? Аппаратура уплотнения по степени надежности все-таки выше РСЛО и РСЛИ, РСЛВ. Узел РСЛ – релейное механическое изделие и узкое место любой АТС. Его нагрузочная характеристика не сравнима с любой частью АТС, и в основном эти изделия отвечают за качество связи и межстанционной сигнализации. Поэтому при решении вопроса о модернизации АТС в первую очередь следует обратить внимание на РСЛ. Есть два пути решения проблемы РСЛ.

Первый путь – создание системы телеметрического контроля РСЛ, а также настройка и постоянный контроль с помощью данной аппаратуры за их состоянием. Как оказалось, контролировать РСЛ по принципу количества занятий и количества успешных соединений и их длительности маловато. Прежде всего, это устройство, которое имеет информацию о корректности межстанционной сигнализации и корректности установления и окончания соединения. Очень важная информация – об этапе окончания соединения, временных параметрах отстояния импульсов запроса и ответа структуры сигнализации. Поэтому алгоритм анализа очень схож с алгоритмом работы израильской системы спутниковой связи DAMA, с которой мы столкнулись на сети КАЗАХТЕЛЕКОМ. Была поставлена задача контроля корректности данной аппаратуры и постоянного контроля всех РСЛ, работающих на спутниковый канал. Простой канала дорого обходился нашим коллегам. Данная задача была успешно решена посредством технологического контроллера ДИАГ-02.

Устройство ДИАГ-02 **(см. фото)** предназначено для снятия диагностической и технологической информации о работоспособности оборудования декадно-шаговых и координатных АТС и позволяет снимать в пассивном режиме информацию о:

техническом состоянии прибора АТС в реальном времени;

нагрузочной статической и динамической характеристиках приборов АТС, соединительных линий и направлений;

количестве и длительности занятий и разговоров на прибор, АТС и их отношении;

этапе завершения телефонного соединения, кодах ошибок;

корректности протоколов межстанционного обмена, сигнализации;

любых технологических параметрах АТС и устройств по желанию заказчика, например, охранной и пожарной сигнализации, отсутствии питания на АТС, температуре в зале и т.д.

В основу работы устройства положен принцип невмешательства в схему кроссировки и аппаратную часть АТС. Базой устройства является унифицированный функционально законченный одноплатный технологический контроллер, обеспечивающий контроль 228 каналов и подключаемый к серии контролируемых приборов (76 приборов) на АТС или к 114 линиям межстанционного обмена. Контроллер полностью автономен в работе и питании и соединяется с аппаратурой накопления и передачи информации в центр сбора (ЦС) и обработки (ПЭВМ) через последовательный интерфейс RS232. На один COM–порт можно нагрузить до 15 контроллеров ДИАГ-02 (3420 контролируемых каналов). В случае снятия информации с мощной коммутационной системы для сбора и обработки информации применяется буферный технологический контроллер с возможностью подключения до 100 контроллеров ДИАГ-02. Контроллер сбора информации работает в буферном режиме сбора, предварительной обработки и накопления информации для передачи либо на ПЭВМ АТС, либо в центр сбора информации. Контроль каждого прибора осуществляется по трем проводам – линии занятия (провод С или D), линии приема сигналов взаимодействия (провод ПР), линии передачи сигналов взаимодействия (провод ПЕР, ПРД).

Установочные размеры 320x230x40мм. Масса не более 1кг. Питание от –45 до –75 В, энергопотребление не более 6 Вт. Точность фиксации времени занятия прибора 5 мс. Цена 380 у.е.

Контроллер ДИАГ-02 является программируемым устройством, его можно использовать под любые требования заказчика. Его легко использовать для анализа не только РСЛ, но и приборов группового формирования соединения, работы маркеров и других устройств АТС.

(Продолжение следует)

Селектор спутниковых аналоговых каналов

В.К.Федоров, г.Липецк, Россия

Нижеописанный селектор спутниковых каналов СКС-10 предназначен для преобразования сигналов первой ПЧ (950 – 2150 МГц) в сигналы BASEBAND спутниковых программ с частотной модуляцией (полосой 27 или 36 МГц, согласно решению WARC 77). Для уменьшения размеров селектор выполнен посредством SMD технологии, что позволило смонтировать все его узлы в экранированном корпусе размерами 47 x 27 x 10 мм. Для достижения высоких эксплуатационных характеристик гетеродин селектора охвачен петлей ФАПЧ, что позволяет стабилизировать его частоту. Частотный демодулятор также охвачен петлей ФАПЧ, дающей выигрыш при приеме слабых сигналов. Селектор выполнен на базе компонентов фирмы MITEL Semiconductor, характеризующихся наилучшими электрическими параметрами. К примеру, ток, потребляемый селектором по цепи +5 В, равен всего 150 – 160 мА. Описанные достоинства позволяют применять селектор в высококачественных аналоговых тюнерах-приемниках спутниковых программ.

Принципиальная схема СКС-10 изображена на **рис.1**. Сигнал от кабеля снижения через разъем XW1 и ФВЧ C1L2, отфильтровывающий помехи ТВ и РВ сигналов, проникающих на вход селектора, поступает на вход DA1, который представляет собой "монолитный" конвертер-преобразователь частоты. Так, входной сигнал через усилитель, компенсирующий затухание в кабеле снижения, поступает на смеситель. На второй вход смесителя поступает сигнал от внутреннего гетеродина. Гетеродин настраивают посредством внешних элементов: микрополосковых линий W1, W2 и варикапов VD1, VD2, а также конденсаторов C5, C6. Коэффициент перекрытия по емкости VD1, VD2 позволяет гетеродину перекрыть сигналы всей принимаемой полосы частот. Частоты генерации гетеродина при изменении управляющего напряжения на варикапах изменяются в пределах от 1429 до 2630 МГц.

Сигналы суммы и разности рабочих частот и сигнала гетеродина поступают на два одинаковых регулируемых усилителя. Причем включаются эти усилители путем подачи на вывод 10 DA1 соответствующего напряжения. Поскольку в DA1 используется лишь один выход ПЧ, ее вывод 10 соединен с общим проводом. Усиление регулируется путем подачи на вывод 20 DA1 напряжения АРУ. Если принимаемый сигнал имеет высокий уровень, коэффициент передачи усилителя уменьшается. Если уровень сигнала уменьшается, соответственно увеличивается коэффициент передачи усилителя.

Разность входного сигнала и частоты гетеродина выделяется полосовым фильтром на ПАВ ZQ1. Переходы между полосами заграждения и полосой пропускания фильтра имеют максимально "крутую" АХЧ. Это позволило применить ЧД, выполненный по схеме ФАПЧ. DA2 содержит на одном кристалле ЧД, детекторы АРУ и АПЧГ, а также буферный видеоусилитель. Сигнал ПЧ с полосового фильтра поступает на компенсирующий усилитель и затем на ЧД и детектор АРУ. Выпрямленное напряжение, соответствующее уровню входного сигнала, поступает в регулируемый усилитель ПЧ DA1 (вывод 20).

ЧД выполнен по схеме ФАПЧ. Входной сигнал ПЧ сравнивается с частотой эталонного генератора, управляемого напряжением. Частотозадающими элементами являются индуктивность L7 и варикапы VD3, VD4. Сигнал ошибки через буферный частотозависимый усилитель, выполняющий роль ФНЧ, воздействует на варикапы, компенсируя ошибку. Таким образом, на выходе буферного усилителя (вывод 10) получается продетектированный сигнал BASEBAND, содержащий в своем составе видеосигнал и сигналы звуковых ПЧ.

Как было сказано выше, сигнал гетеродина (DA1) стабилизируется петлей ФАПЧ. Данную функция выполняет DA3, представляющая собой специализированную схему синтезатора частот. Сигнал гетеродина через буферные усилители, входящие в состав DA1 и DA3, поступает на 17-битный делитель с переменным коэффициентом деления (ДПКД). Полученная частота сравнивается с сигналом образцового кварцевого генератора, поделенным делителем с фиксированным коэффициентом деления (ДФКД).

Сигнал ошибки через ФНЧ воздействует на варикапы VD1, VD3, подстраивая частоту гетеродина до номинальной. Сигнал OSC (частотой 4 МГц) с вывода 11 DA3 можно использовать в качестве задающего для звукового конвертера, а также для микропроцессора управления тюнера. DA3 управляется по трехпроводной шине. Осциллограммы управляющих сигналов показаны на **рис.2**. Их амплитуда имеет ТТЛ уровни, и синтезатор можно сопрягать с управляющими схемами, выполненными как по ТТЛ, так и по CMOS технологиям. Минимальная тактовая частота импульсов CLK 6 кГц, а максимальная 500 кГц.

Кварцевый генератор синтезатора частот работает с кварцами от 2 до 20 МГц. Синтезатор управляется 28-битовым словом, передаваемым по линии DATA. Данные записываются в соответствующие регистры по перепадам импульсов CLK. Биты с 0 по 16 управляют ДПКД, 17 бит управляет режимом ДФКД. Биты с 18-го по 20-й определяют коэффициент деления (КД) ДФКД. Биты 21 и 22 устанавливают выходной ток синтезатора. 23-й бит включает режим тестирования, а четыре последних бита (24 – 27) управляют портом, который в данном случае не используется. КД ДФКД в зависимости от установленных 17 – 20 битов описаны в **табл.1**.

Таблица 1

КД	17	18	19	20
2	0	0	0	0
4	0	1	0	0
8	0	0	1	0
16	0	1	1	0
32	0	0	0	1
64	0	1	0	1
128	0	0	1	1
256	0	1	1	1
3	1	0	0	0
5	1	1	0	0
10	1	0	1	0
20	1	1	1	0
40	1	0	0	1
80	1	1	0	1
160	1	0	1	1
320	1	1	1	1

Таблица 2

Ток, мкА	21	22
230	0	0
1000	1	0
115	0	1
500	1	1

Выходной ток устанавливается 21-м и 22-м битами согласно **табл.2.** 23-й бит нулевой. Коэффициент деления ДПКД можно выбирать из диапазона от 240 до 131071. Предположим, что мы имеем частоту сравнения сигналов 25,0 кГц, а гетеродин необходимо настроить на частоту 1600 МГц. КД ДФКД при этом равен 320, а ДПКД – 64000 соответственно.

СКС-10 смонтирован на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Ее топология показана на **рис.3** (в масштабе 4:1). От точности изготовления зависит рабоспособность устройства в целом. Все используемые детали SMD типа, монтируют их на плату с помощью специальной технологии и оборудования. В принципе при наличии терпения и аккуратности монтаж можно выполнить миниатюрным паяльником легкоплавким припоем. Следует паять элементы минимальным количеством припоя для уменьшения

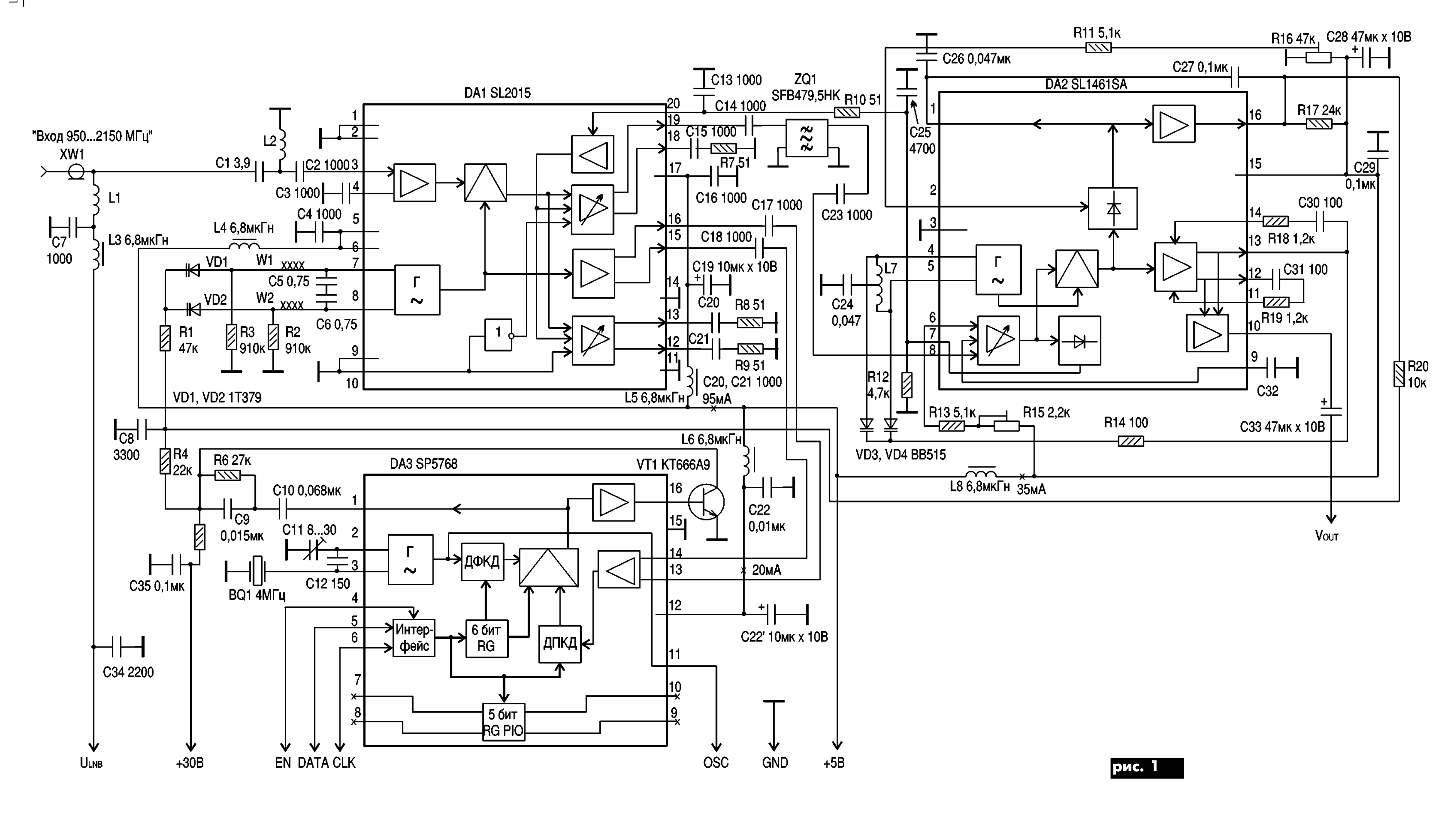

"Вход 950...2150 МГц"
XW1
DA1 SL2015
DA2 SL1461SA
DA3 SP5768
VT1 KT666A9
ZQ1
SFB479,5HK
VD1, VD2 1T379
VD3, VD4 BB515
BQ1 4МГц
C1 3,9
C2 1000
C3 1000
C4 1000
C5 0,75
C6 0,75
C7 1000
C8 3300
C9 0,015мк
C10 0,068мк
C11 8...30
C12 150
C13 1000
C14 1000
C15 1000
C16 1000
C17 1000
C18 1000
C19 10мк x 10В
C20, C21 1000
C22 0,01мк
C22' 10мк x 10В
C23 1000
C24 0,047
C25 4700
C26 0,047мк
C27 0,1мк
C28 47мк x 10В
C29 0,1мк
C30 100
C31 100
C32
C33 47мк x 10В
C34 2200
C35 0,1мк
L1
L2
L3 6,8мкГн
L4 6,8мкГн
L5 6,8мкГн
L6 6,8мкГн
L7
L8 6,8мкГн
R1 47к
R2 910к
R3 910к
R4 22к
R6 27к
R7 51
R8 51
R9 51
R10 51
R11 5,1к
R12 4,7к
R13 5,1к
R14 100
R15 2,2к
R16 47к
R17 24к
R18 1,2к
R19 1,2к
R20 10к
W1
W2
95мА
35мА
20мА
Интер-фейс
6 бит RG
5 бит RG PIO
ДФКД
ДПКД
Г
Vout
ULNB
+30В
EN
DATA
CLK
OSC
GND
+5В

рис. 1



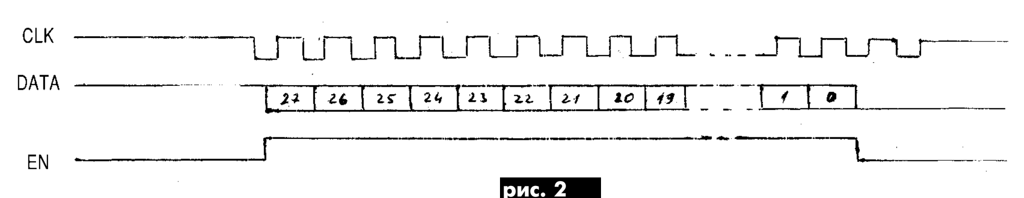


рис. 2

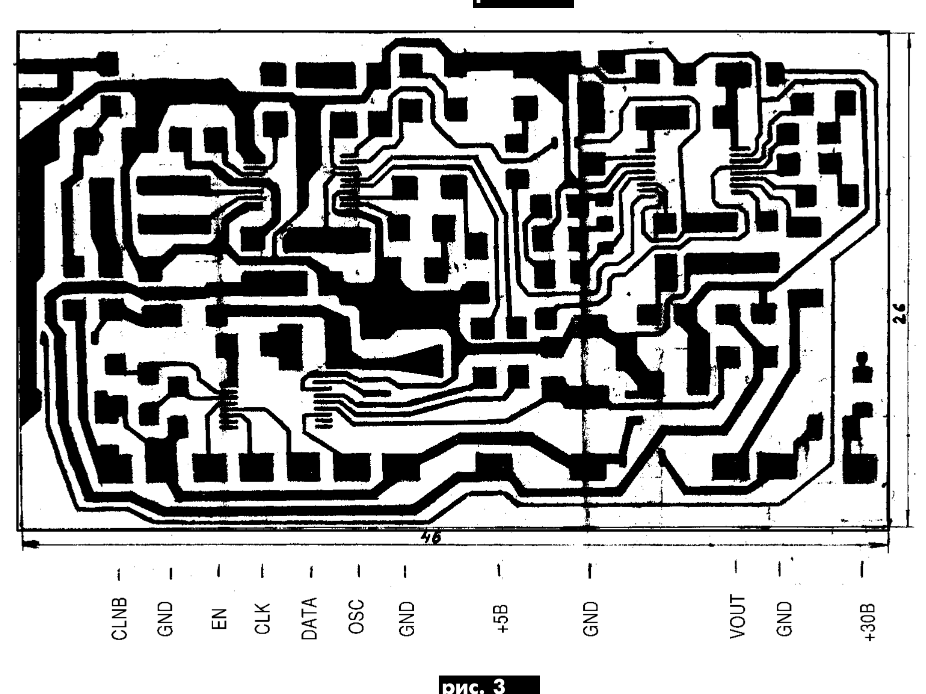


рис. 3

паразитных индуктивностей между контактами элементов и печатными дорожками.

Элементы DA1 – DA3, VD1 – VD4, производства фирмы MITEL, VT1 – отечественный. Все пассивные компоненты либо отечественные, либо фирмы PHILIPS. ZQ1– производства гонконговских фирм, но возможно использование аналогичных (479,5 МГц) фирм PHILIPS или MURATA. XW – разъем типа F. L2 и L7 имеют по 3 витка провода ПЭВТЛ-2 Ж 0,51, намотанных на оправке диаметром 3 мм. L3 имеет отвод от середины. L1 имеет 8 витков того же провода и намотана на оправке диаметром 4 мм. Выводы первых двух катушек индуктивности имеют минимальную длину, их припаивают к соответствующими дорожкам печатной платы. Плата установлена в обечайку из тонкостенной луженой жести, которая соединяется электрически с общим проводом монтажа и обратной стороной монтажной платы. Игольчатые выводы пропущены через отверстия в обечайке и припаяны к соответствующим печатным дорожкам на плате. Посредством выводов селектор устанавливают на монтажной плате тюнера (либо припаяв к соответствующим печатным дорожкам, либо вставив в соответствующий разъем). Обечайка селектора с обеих сторон закрывается крышкой из тонкостенной жести .

СКС-10, как правило, настройки не требует. Однако выполняется это при условии использования исправных компонентов и точном изготовлении печатной платы. Перед установкой селектора в тестируемый тюнер необходимо установить R15 и R16 в среднее положение.

На основе селектора СКС-10 можно конструировать тюнеры аналоговых СТВ каналов, передаваемых как в открытом, так и в закодированном виде. Возможен прием закодированных программ по системам: SAVE, PREMIERE, VIDEOCRYPT, NAGRAVISION, B-MAC, D-MAC, D_2-MAC. Для этого необходимо в схеме тюнера предусмотреть разъем для подключения соответствующего декодера. Кроме этого, селектор можно применять в многоканальных приемника СТВ программ станций кабельного телевидения. Селекторы при этом каскадируются по линиям EN.

На базе СКС-10 также сконструирован универсальный аналого-цифровой селектор спутниковых каналов, передаваемых с частотной модуляцией и по цифровым спутниковым стандартам DSS и DVB-S, имеющий малые размеры и высокие электрические параметры.

Электрические параметры СКС-10

Входные частоты	950 ... 2050 МГц
Уровень входного сигнала	-60 ... -20 Ом
Входное сопротивление	75 Ом
Промежуточная частота	479,5 МГц
Полоса ПЧ	27 МГц
Пороговый уровень ЧМ	6 дБ
Диапазон АРУ, не хуже	50 дБ
Полоса BASEBAND	0 ... 12 МГц
Неравномерность в полосе BASEBAND	± 2 дБ
Выходное сопротивление	75 Ом
Выходной уровень (от уровня черного до белого)	1 В
Напряжение питания	5 В
Потребляемый ток, не более	0,16 А

"СКТВ"

VSV communication
Украина,04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А, т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10
e-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

АО "Эксперт"
Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2, Дворец труда, 2 подъезд, 6 эт.
т/ф (0572) 20-67-62, т. 68-61-11, 19-97-99

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ из своих и импортных комплектующих. Изготовление головных станций, проектирование кабельных сетей любой сложности, монтаж. Разработка спецустройств под заказ.

Стронг Юкрейн
Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.
Украина,79060,г.Львов,а/я 2710,т/ф(0322)67-99-10.

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"
Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400
т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95
e-mail:mail@satdonbass.com; www.satdonbass.com

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис. Производство оборудования для кабельных сетей.

АОЗТ "РОКС"
Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615
т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ,МВ. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Система асимметричного доступа к спутниковому Internet. Гос.лицензия на выполнение спец.работ. Серия КВ№03280.

НПФ «ВИДИКОН»
Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35
т/ф 568-81-85, 568-72-43

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

НПО ТЕРА
Украина,03056,г.Киев, ул.Политехническая,12, корп.17, оф 325 т/ф (044) 241-72-23,
e-mail: tera@ucl.kiev.ua, http://www.tera.kiev.ua

Разработка, производство, продажа антенн и оборудования эфирного и спутникового ТВ, MMDS, МИТРИС и др. Системы MMDS, LMDS, MVDS. Оборудование КТВ фирм RECOM, AXING. Монтаж под ключ профессиональных приемо-передающих спутниковых систем.

"САМАКС"
Украина, 03110, г.Киев, ул.Соломенская, 13
т/ф 276-70-70,271-43-88 e-mail:maxim@romsat.kiev.ua

Оборудование для спутникового, кабельного и эфирного ТВ. Системы видеонаблюдения, контроля доступа. Продажа комплектующих и систем, установка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»
Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35
тел. (044) 416-05-69, 416-45-94,
факс (044) 238-65-11. e-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

"Центурион"
Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14,
тел./факс (0322) 21-37-72.

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

"ГЕФЕСТ"
Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44
e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Содействие в приеме цифровых каналов.

ЛДС "ND Corp."
Украина, Киев, т (044) 236-95-09
e-mail:nd_corp@profit.net.ua www.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI
Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148
т/ф(0322)52-70-63,33-10-96 e-mail:kudi@softhome.net

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства. Seca (Mediaguard), Irdeto.

НПФ "СПЕЦ-ТВ"
Украина, 65028, г.Одесса, ул.Внешняя,132, оф.509
т/ф (048) 733-8293, 715-12-37
e-mail: stv@vs.odessa.ua, http//www.sptv.da.ru

Разрабатываем и производим аппаратуру КТВ: головные станции, магистральные и домовые усилители, селективные измерители уровня, звуковые процессоры, позиционеры автосопровождения, модуляторы систем теленаблюдения.

"Влад+"
Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 тел./факс (044) 476-55-10
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

ТОВ "РОМСАТ"
Украина, 252115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1,
т/ф(044) 451-02-03, 451-02-04 www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

"ВИСАТ" СКБ
Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
тел./факс (044) 478-08-03, тел. 452-59-67
e-mail: visat@i.kiev.ua

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM, ДМВ. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей.

DEPS
Украина,г.Киев,т(044)2699786,2684196, ф.2435780,
e-mail:deps@deps.kiev.ua, www.deps.kiev.ua

Оптовая продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

РаТек-Киев
Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 441-6639, т/ф (044) 483-9325,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

Beta tvcom
Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14
т/ф (0622) 58-43-78, (062) 381-81-85
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производим оборудование для КТВ сетей и индивидуальных установок: головные станции, субмагистрольные, домовые и усилители обратного канала, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, диплексеры, ответвители, эквалайзеры. Передатчики МВ, ДМВ и др.

КМП "АРРАКИС"
Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24
e-mail:arracis@arracis.com.ua,
www.arracis.com.ua/arracis
e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 4 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

TECHNETIX
Украина, 03035, г. Киев, а/я 026
т/ф (044) 245-31-58
e-mail:Sales@technetix.plc.uk, www.technetix.plc.uk
e-mail:Ukraine@technetix.plc.uk

Technetix Ukraine - представительство в Украине ведущего в Великобритании производителя оборудования и аксессуаров распределительных систем и головных станций кабельного телевидения, а также недорогих систем адресного кодирования DALVI.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА
Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3.
т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"
(шесть лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Поставка электронных компонентов от ведущих производителей. Информационная поддержка, каталоги IC master и EE master. Поставка SMT оборудования от Quad Europe и OK Industry.

"Робатрон"
Украина, 65029, г.Одесса, ул. Нежинская, 3
т/ф (0482) 21-92-58, 26-59-52, 20-04-76
e-mail: robatron@te.net.ua

Радиоэлектронные компоненты производства СНГ в ассортименте. 1, 5, 9 приемки со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой. Закупаем радиодетали оптом.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"
Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
e-mail:crs@crsupply.kiev.ua, www.elplus.donbass.ua
т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

Нікс електронікс
Украина,01010, г.Киев, ул. Январского восстания, 30,
тел.290-46-51, факс 573-96-79
e-mail:chip@nics.kiev.ua,
http://www.users.ldc.net/~nics

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"
Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92
e-mail:rasta@comint.net,
http://www.comint.net/~rasta

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей.

ООО "СВ Альтера"
Украина, 03057, г. Киев, пр-т Победы, 44
т.(044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78, ф.241-90-84
e-mail:svaltera@svaltera.kiev.ua,
www.svaltera.kiev.ua

Электронные компоненты: AD, UBICOM (Scenix); RELPOL, NAIS (малогабаритные реле); Phoenix (клеммы); BSI, RAMTRON (память). Теплопроводящий материал (подложки). Электротехническое оборудование.

ООО "КОНЦЕПТ"
Украина,04071,г.Киев, ул.Ярославская,11-В,оф.205 (Подол, ст.м."Контрактовая площадь"),
т/ф (044) 417-42-04
e-mail:concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"
Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а
т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33
e-mail:iet@ami.donbass.com,
www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"
Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.

ООО "Комис"

Украина, 01042, г. Киев, ул. Чигорина, 57, офис 44
т/ф (044) 268-72-96, тел. (044) 261-15-32
e-mail:komis@mw.kiev.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56, 227-52-97, 227-42-49
e-mail:vdmais@carrier.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибютор AIM, AMP, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, HARTING, ELECTROLUBE, INTERPOINT, MITEL, MOTOROLA, PACE, ROHM, SCHROFF, SIEMENS, SUNTECH и др.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т/ф (044) 276-91-32, 490-92-58, 490-92-59
e-mail:sales@khalus.com.ua www.stas.net/khalus

Электр. компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@megaprom.kiev.ua,

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 234
т/ф (044) 212-03-37, тел. (044) 212-80-95
Email:elecom@ambernet.kiev.ua

Поставка электронных компонентов мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044)2686359,т.2695014e-mail:aktk@iambernet.kiev.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Хиус"

Украина, 02053, г.Киев, Кудрявский спуск, 5-Б, к.203
т/ф (044) 239-17-31, 239-17-32, 239-17-33
e-mail:hius@hius.kiev.ua, www.hius.com.ua

Широкий выбор разъемов, телефония, инструмент со склада и под заказ.

"ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

Украина,07300, г.Вышгород, а/я 11, т/ф 568-05-28

Электронные компоненты, оборудование SMT, конструктивы, изготовление печатных плат. Продукция фирм AIM, AMP, ANALOG DEVICES, MITEL и др.

Холдинг "Золотой шар" ™

Центральный офис, Россия, 125319, Москва, а/я 594
ул. Тверская, 10/1, т. (095) 234-01-10 (четыре линии)
ф.(095)956-33-46, E-mail:sales@zolshar.ru, www.zolshar.ru

Комплектная поставка электронных компонентов производства СНГ и импортных. Изделия 5, 7, 9 приемки. Официальный дистрибьютор IR, официальный партнер BERGQIST (США). Консультации по применению элементной базы.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 276-21-87, факс 276-33-33
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Квазар-93"

Украина, 61202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18
Email:kvazar@email.itl.net.ua

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, 5 эт.
Тел./факс (044) 490-91-59, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве..

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eleco@ictech.kiev.ua,
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Большой склад. Новое направление: MAXIM.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.kharkov.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "НАСНАГА"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34
Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Кварцевые резонаторы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ТР, ТГИ, МИ-УВ, радиолампы. Силовые приборы. Доставка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:radiokomp@mail.ru

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

SMD

ООО "Гранд Электроник", г.Киев, б-р И.Лепсе,8
т/ф (044) 23-99-606 (многоканальный)
e-mail:grand@ips.com.ua, http://www.ge.ips.com.ua

Широкая номенклатура активных и пассивных компонентов для поверхностного монтажа: диоды, стабилитроны, транзисторы, танталы, конденсаторы, резисторы. Полный ряд пассива типоразмера 0805. Популярные позиции типоразмера 0603 и 1206. **Внимание - следуйте мировой тенденции. Отказ от размера 1206 и внедрение 0603.**

Золотой шар - Украина

Украина, 01012, Киев, Майдан Незалежності, 2, оф. 710
т. 229-77-40, ф. 228-32-69
E-mail:office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru

Комплектная поставка электронных компонентов. Широкий ассортимент. Выпускаем каталог. Весь импорт сертифицирован по ISO 9001, 9002. Тех. сопровождение. Подбор аналогов по функциональным параметрам.

ОлСа и К°

Украина, Киев, радиорынок
торг. место №50, №19-А,
т/ф 242-03-44, 578-21-59

Аудио-видео, телефонные, ВЧ разъемы и кабель. Крепеж для кабеля. Микрофоны, динамики, бытовые и профессиональные.Фурнитура для колонок.Опт, розница. Возможна работа под заказ.

НТЦ "Евроконтакт"

Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
e-mail:victor@avnet.kiev.ua.

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: Cypress, Agilent, Intel, Motorola, National, ON Semiconductor, Philips, Toshiba, Sharp, Siemens, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay, Xilinx.

GRAND Electronic

Украина, 03037, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3
г.Киев-37, а/я 106/1, т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
e-mail:grand@ips.com.ua; www.ge.ips.com.ua

Комплексные поставки эл. комп. Пассивные компоненты, отеч.(с приемкой 5, 9) и импортные в т.ч. для SMD монтажа. Поставка со склада AD, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, HP, Diotec, Linear Technology, Motorola, MAXIM, QT, Samsung, Texas Instr. и др. Поддержка проектов ALTERA, Intel, MAXIM, Zilog. Поставка образцов и отладочных средств. Более 100 видов AC/DC, DC/DC Traco, Melcher, Power One, Franmar, Ирбис со склада и под заказ. Купим остатки и неликвиды.

"ТКД"

Украина, г. Киев-124, бул. И.Лепсе, 8
т/ф (044) 488-70-45, т. 483-72-89, 483-99-31
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua

Эл. компоненты стран СНГ, керамические конденсаторы, кварцевые резонаторы, дроссели, импульсные трансформаторы и др. со склада и под заказ.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 57/69
т/ф 457-97-50, 457-62-04,
e-mail:promcomp@ibc.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Пожарное приемно-контрольное оборудование. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ЭЛКОМ

Украина, г.Киев, ул. Урицкого, 45, оф. 901
т 490-51-82, 490-92-28, 276-50-38, 578-16-67
e-mail:elkom@mail.kar.net www.kar.net/~elkom

Отечественные и импортные компоненты для промышленного применения. Комплексная поставка ATMEL, AD, MAXIM, MOTOROLA, LT DALLAS, SGS-THOMSON, ERICSSON, SMD компоненты (R,C,L)-MURATA, VITROHM и т.д.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина,02053,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.513
т/ф (044) 212-13-52, 416-33-95, 416-42-78
e-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев,
ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, QT Opto (опторазвязки), Bolymin (ЖКИ), BSI (SRAM), Diotec (диоды и мосты), Fujitsu Takamisawa (реле для печатного монтажа), Linear Technology.

ООО "НПП ПРОЛОГ-РК"

Украина,04212,г.Киев-212,ул.Марш. Тимошенко, 4А,к.74
т/ф (044) 418-48-29

Радиокомпоненты производства стран СНГ в широком ассортименте ("1","5","9" приемки). Все виды доставки по Украине.

Читайте в "Конструкторе" 2/2001

(подписной индекс 22898)

Г.А.Ульченко. АВП: он же ховеркрафт, он же GEM
Рассказывается об истории создания, принципах построения и основных характеристиках аппаратов на воздушной подушке (АВП).

Л.П.Фоминский. Теплогенератор Потапова - работающий реактор холодного ядерного синтеза
Рассказывается о физических принципах построения вихревых теплогенераторов. Приведены схемы самого теплогенератора, монтажа тепловой системы на его основе, установки ее в жилом помещении.

Термостат для инкубатора
Приведены принципиальная схема и схема печатной платы термостата для самодельного инкубатора. Даны рекомендации по настройке термостата.

Ю.М.Быковский. Малогабаритный передатчик-указка
Подробно описана конструкция кнопочного передатчика-указки, позволяющего управлять техническими средствами учебной аудитории.

Верстачная доска
Приведена конструкция компактного универсального столярного верстака для домашнего умельца.

Токарный станок - из дрели
Описана конструкция самодельного токарного станка на базе электрической дрели. Даны практические рекомендации по обработке на таком станке древесины и других материалов.

О.Г.Рашитов. Мини-дрель для сверления отверстий в платах
Описан процесс изготовления минидрели на основе двигателя дисковода персонального компьютера.

Ю.Бородатый. Тепловой насос
Приведена схема оригинального теплового насоса с использованием детандера, позволяющего решить проблему потерь тепла в отапливаемых помещениях.

Интересные устройства из мирового патентного фонда
Выпуск посвящен информационным устройствам и табло. Описаны устройство индикации на лобовом стекле для водителя автомобиля, устройство чтения напечатанного текста для слепых, счетчик-индикатор для бытовых электроприборов, различные варианты реализации больших цифровых табло и экранов.

А.А.Шелехов. Как спаять нейлоновую ленту для матричного принтера
Описан способ заправки картриджа матричного принтера в домашних условиях.

П.Федоров. Мачты-деревья
Рассказано о принципах маскировки наружных антенн под естественные объекты окружающей среды - деревья.

И.Н.Григоров. Несколько советов из практики эксплуатации антенно-фидерных устройств
Даны рекомендации по восстановлению окислившихся ВЧ-разъемов, устранению явления гистерезиса в коаксиальном кабеле, изготовлению "невидимых" антенн.

В.Н.Рубашка. Лазерные светоэффекты
Описаны способы получения разнообразных светоэффектов, для достижения которых достаточно лазерной указки и небольшой модификации домашней аудиотехники.

А.Леонидов. Операционный усилитель - "дитя огня"
Продолжение серии статей по применению операционных усилителей. Приведены схемы построения RC-генераторов гармонических колебаний.

В.И.Слюсарь. Микропланы: от шедевров конструирования - к серийным системам
Рассказано о новом поколении авиатехники - миниатюрных летательных аппаратах размером около 15 см. Приведены области их возможного применения и особенности конструктивных решений.

Пишущие инструменты
Рассказано об истории инструментов для письма: от деревянных палочек до современной ручки, не требующей нажатия при письме.

Н.В.Михеев. Архимед
Изложены биографические сведения об одном из величайших ученых древности, иллюстрированные примерами его технических изобретений.

Читайте в "Электрике" 2/2001

(подписной индекс 22901)

О.Г.Рашитов. Блок питания для электромеханических часов типа "Слава"
Предложена трансформаторная схема питания часов, умещающаяся в отсеке для элемента питания часов. Блок питания работает в паре с батарейкой для подстраховки при пропадании сетевого напряжения

О.Г.Рашитов. Стабилизированный блок питания 5/9 В 500 мА с защитой на реле
Описанный блок питания можно использовать для питания любых радиотехнических устройств с напряжением питания 4,5...6 В 9 В с током потребления до 500 мА. В схеме блока питания использована релейная схема защиты от перегрузок.

А.В.Кравченко. Схемотехника импульсных блоков питания
Рассмотрены однотактные и двухтактные преобразователи напряжения (схемы и диаграммы напряжений). Приведены данные ферритовых сердечников обратноходовых преобразователей напряжения (начальная магнитная проницаемость, параметры петли гистерезиса, температурный коэффициент, тангенс угла потерь и др).

И.Н.Пронский. Ремонт сварочного аппарата ТДЭ 101У2
Описана работа схемы управления сварочного аппарата, ее недостатки, приводящие к сбоям схемы и выходу из строя элементов схемы.

О.Г.Рашитов. Ограничитель времени звучания дверного звонка
Возможны случаи (поломка, злой умысел), когда дверной звонок работает непрерывно. Схема, предложенная автором и используемая им уже 25 лет, позволяет избежать непрерывной работы звонка.

И.Н.Проксин. Индикатор подключения электроприборов к сети 220 В
Предложены схемы, позволяющие пользователю на выходе из квартиры определять не осталась ли в квартире невыключенная мощная нагрузка. Датчиком тока нагрузки является низкоомный резистор, защищенный от перенапряжения двумя встречновключенными диодами или тиристорами.

Ю.П.Саража. Сетевой источник переменного тока "Уникум"
Продолжение цикла статей по сетевому источнику. Приведена и описана электронная схема управления индикацией передней панели сетевого источника.

Н.А.Фисюн. Устройство для запуска однофазного электродвигателя с пусковой обмоткой
Автором предложено электронное устройство, защищенное патентом Украины UA273C1, которое служит для включения однофазного двигателя с пусковой обмоткой или для остановки работы двигателя в случае чрезмерного увеличения тока нагрузки. Дано описание работы устройства.

П.П.Мартынчук. Прибор электроизмерительный многофункциональный типа Ц4317.3
Приведены основные технические характеристики новой модификации тестера Ц4317.3. Приведена и описана электрическая схема прибора.

А.И.Кулеш. Ветроэнергетическая установка для теплицы
Описана ветроэнергетическая установка, которую можно использовать для нужд фермерских хозяйств, сельских усадеб или дачных домов. Приведен чертеж установки и ее технические характеристики.

Н.П.Горейко. Зарядное устройство века грядущего
Рассмотрены недостатки старой "советской" схемы зарядки аккумуляторов. Предлагаются схемы зарядки повышенной надежности с использованием ламп накаливания, благодаря чему повышается надежность работы. Описаны особенности работы схем.

В.М.Босенко. Зарядка сухих элементов
Описан блок питания для зарядки сухих элементов типа 316, 326, 332, 343. Приведены расчетные соотношения.

Л.Ф.Лясковский. Терморегулятор из...таймера
Описана переделка сувенирного таймера-термометра в терморегулятор. Приведена электрическая схема переделки, даны рекомендации по выбору деталей и технологические советы.

С.И.Паламаренко. Люминесцентные лампы и их характеристики
Описаны энергоэкономичные люминесцентные лампы. Приведены технические данные отечественных и зарубежных энергоэкономичных ламп и их внешний вид.

С.А.Елкин. Генератор "Пи-Па" в автомобиле
Предложена электрическая схема генератора звукового сигнала в автомобиле. Описана конструкция генератора, детали и налаживание.

Г.Л.Терновский, В.В.Богатыренко. Цифровой стенд контроля основных параметров автомобильных датчиков-распределителей
На долю датчиков-распределителей приходится наибольшее число отказов и нарушений в работе автомобильного двигателя. Приведена полная принципиальная схема стенда для контроля параметров датчиков-распределителей, основные технические параметры стенда, описана работа стенда в основных режимах.

Книга-почтой

Внимание !

Издательство "Радіоаматор" выпустило в свет серию CD-R с записью версии журналов "Радіоаматор" ,"Электрик"и "Конструктор".

На каждом диске, помимо годовой подборки журналов, записана компьютерная версия Малой энциклопедии усилительной техники "Радиолюбительский High-End". Энциклопедия содержит 40 лучших конструкций УМЗЧ.

Цены на CD-R и условия приобретения Вы можете узнать на стр.64 в разделе "Книга-почтой".

В.И.Дикарев. Защита транспортных средств от угона и краж.–СПб.: Лань,2000.

Справочное пособие можно рекомендовать владельцам транспортных средств, организациям и акционерным обществам, занимающимся разработкой и установкой блокировочных, контрольных, сигнальных и противоугоночных устройств и систем, а также массовому читателю. Дан обзор основных запорных и охранных устройств для гаражей. Большинство противоугонных устройств и систем для транспортных средств отличаются новизной, оригинальностью и защищены авторскими свидетельствами и патентами.

Г.В.Куликов. Ремонт радиоизмерительных приборов.–М.:Солон,2000.

Рассмотрены общие принципы ремонта радиоизмерительных приборов и методики отыскания неисправностей в узлах радиоаппаратуры. Приведено описание структурных и принципиальных схем наиболее популярных радиоизмерительных приборов отечественного производства.

И.Н.Сидоров. Электронные кодовые замки.–СПб.: Полигон, 2000.

Самодельные кодовые замки отличаются повышенной секретностью и обладают значительным преимуществом перед теми, которые продаются в магазинах. Промышленные кодовые замки, как правило, построены на общеизвестных технических решениях, их принципиальные электрические схемы не представляют каких-либо секретов, а принципы кодирования и дешифрации легко читаются и доступны злоумышленникам. В этой книге рассматриваются современные технические решения электронных кодовых замков, которые можно использовать для охраны стационарных и подвижных объектов.

Л.Хендерсон. Frame relay. Межсетевое взаимодействие.– ЭНТРОП, 2000.

С помощью этой книги читатель сможет определить, подходит ли технология Frame Relay для его компании, какой именно вариант наиболее оптимален с точки зрения развития предприятия и самой сети. В книге можно найти советы, как решить проблемы существующей сети и не отстать от растущих потребностей бизнеса. Книга предназначена для профессионалов в области информационных технологий, ответственных за принятие решения по организации сети и занимающихся их эксплуатацией.

В.Я. Брускин. Зарубежные резидентные радиотелефоны.2-е изд., перераб.-К.:Н и Т,2000.

Книга посвящена схемотехнике радиотелефонов. Описаны основные функциональные узлы резидентных (домашних и офисных) радиотелефонов, работающих в диапазонах частот до 50 МГц. Приведено большое количество цоколевок микросхем, применяемых в зарубежных телефонных аппаратах. Содержит описания, а также структурные и принципиальные схемы радиотелефонов популярных моделей таких, как Panasonic, SONY, SANYO, BELL, FUNAI, HITACHI и др. Подробно рассматриваются вопросы ремонта и обслуживания радиотелефонов. Приведены схемы имитаторов телефонной линии, список необходимого КИП, полезные справочные данные.

В.Я.Брускин.Схемотехника автоответчиков. -К.:Н и Т,1999.

Рассмотрены основные узлы телефонных автоответчиков, даются рекомендации по их ремонту и обслуживанию. Приведены схемы основных групп автоответчиков: однокассетных, двухкассетных и бескассетных цифровых. Описаны комбинированный устройства (радиотелефоны и факсы) со встроенными автоответчиками.

В.Н.Пестриков. Энциклопедия радиолюбителя.-К.:НиТ, 2000.

Энциклопедия приглашает читателя в страну практической радиоэлектроники. Основная цель книги - заинтересовать читателя радиоэлектроникой и компьютерной техникой, помочь начинающим радиолюбителям разобраться в основах электроники и сделать в ней первые практические шаги.

В книге много схем и описаний радиоэлектронных конструкций различного уровня сложности для самостоятельного изготовления. Большую помощь при чтении книги и проведении практических работ призваны оказать имеющиеся в книге справочные материалы и словарь терминов радиоэлектроники.

В.В.Корнеев. Современные микропроцессоры. Изд.2-е.-М.:Нолидж, 2000.

В книге рассмотрены основные типы сверхбольших интегральных схем, используемых при построении персональных компьютеров, рабочих станций и суперЭВМ. Приведены описания универсальных микропроцессоров ведущих зарубежных компаний Motorola, Texas Instruments, Analog Devices. Представлено новое направление средств обработки сигналов - медийные микропроцессоры. Рассмотрены основы транспьютерной технологии и существующие семейства транспьютеров. Представлены нейросетевые алгоритмы и нейропроцессоры для их интерпретации.

И.Н.Балахничев. Практическая телефония.-М.:ДМК, 1999.

Книга содержит справочную информацию по различным аспектам эксплуатации телефонных линий связи, телефонных приставок и аппаратов. Предложены разнообразные схемы телефонных приставок на современной элементной базе с питанием от сети или от телефонной линии.

Ю.А.Виноградов. Радиолюбителю-конструктору: Си-Би связь, дозиметрия, ИК техника, электронные приборы, средства связи.-М.:ДМК, 2000.

Описаны оригинальные разработки для модернизации радиостанций и самодельные антенны Си-Би связи, радиолюбительские устройства индивидуального дозиметрического контроля, конструкции ИК техники для охраны и сигнализации, а также электронные приборы для дома, дачи, автомобиля, для мастеров и радиолюбителей нового поколения.

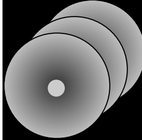
Э.Кадино. Цветомузыкальные установки-Jeux de lumiere/ Пер. с франц.-М.: ДМК Пресс, 2000.

Автор предлагает около 25 радиолюбительских конструкций различного назначения и уровня сложности. Описание электрических схем, рекомендации по изготовлению и настройке параметров, чертежи печатных плат - эта подробная информация поможет радиолюбителям в изготовлении цветомузыкальных устройств.

Книга рассчитана на самые широкие круги радиолюбителей, но будет полезна и профессионалам как пособие по тиристорам и симисторам.

А.В.Аргонов. В помощь любителю Си-Би радиосвязи. Антенны. Самодельные устройства. Справочная информация. -М.:СОЛОН, 2000

Приведено описание практических конструкций, предназначенных для использования в Си-Би связи. Все конструкции собраны на распространенной элементной базе и доступны для повторения в домашних условиях. В приложении приведены различные справочные материалы, список литературы и адресов в Интернете по тематике Си-Би. Для широкого круга пользователей Си-Би связи и радиолюбителей.



Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Издательство “Радіоаматор” предлагает

КНИГА-ПОЧТОЙ

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП “Издательство “Радіоаматор”, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-44-97; 276-11-26; E-mail: val@sea.com.ua.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Англо-русский словарь по телевид. , аудио-видео технике.2-е изд.-Мн.БелЭн,1999г.576 с. ... 18.80
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с.. ... 6.00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:Наука Тех, 1999.-128с ... 26.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с. ... 19.80
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с. ... 24.80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон,.-207с. ... 24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-297с. ... 23.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с. ... 24.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с. ... 24.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с. ... 24.80
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3. Спр.-М. Додека , 2000 г. 288 с. ... 24.80
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6. Спр.-М. Додека , 288 с.. ... 24.80
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.10. Спр.-М.Додека ,1999 г.288 с. ... 24.80
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр. ,1999 г.-288 с.. ... 24.80
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с.. ... 24.80
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с. ... 24.80
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с. ... 24.80
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с. ... 24.80
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №23 М.;Солон , 1999 г.208 с ... 19.70
Усойства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с ... 17.80
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека,.. ... 8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека, ... 8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека,.. ... 8.00
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М:Додека, 1998.-96с. ... 9.80
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с ... 7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-К1500 , М."Радиософт",512с.. ... 29.50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт" 2000г.512 с. ... 29.50
Аналоги отеч. и заруб диодов и тиристоров .Справочник.-М.Радиософт 1999 г.,224 с. ... 14.50
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с. ... 24.00
Зарубеж. Транзисторы , диоды. А......Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с. ... 26.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт, 832с. ... 33.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 896с. ... 34.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А. Справ. т.1, т.2. М. "Радиософт", по 960 с.. ... по 39.40
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги. т.1, т.2, т.3.,М.Радиософт,512с.,544с.,512с. ... по 29.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с.. ... 12.80
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы ... 24.50
Видеокамеры . Ремонт и обслуживание .Вып. 13. Королев А.-М. "ДМК". 2000 г.,248 с.А4 ... 42.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с. ... 32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с. ... 37.00
Импульсные источники питания ВМ .Виноградов В.А. НиТ,2000 г.- 192 с ... 22.00
Импульсные блоки питания для IBM PC . в.22 , Куличков А.В. ДМК , 2000 г. -120 с.А4 ... 35.00
300 схем источников питания.Выпрямит.,импульсн.ист.пит.,линейные стабилзат. и преобр.. ... 25.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. ... 36.00
Энциклопедия электронных схем . 300схем и статей .,Граф Р. ДМК ,2000 г. -304 с ... 38.00
Энциклопедия радиолюбителя .,Песиков В.Н.-К. НиТ , 2000 г. - 368 с. ... 32.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с.. ... 37.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с. ... 5.00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11.Лаврус В..-М.:Солон, 210с. ... 14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, ... 7.00
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с. ... 33.60
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.- М. Солон . 2000г.,216 с.А4 ... 36.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С. -М."Радиотон". 2000г. 320 с.. ... 27.60
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. Солон . 2000 г.,272 с.А4 ... 37.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г.Солон.2000 г.,184 с.А4 ... 32.00
Соврем. заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин. ... 29.50
Сочные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999 ... 18,80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с. ... 12.00
Телевизоры GOLDSTAR на шасси PC04, PC91A. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с ... 18.90
Усовершенствование телевизоров 3…5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с. ... 24.00
Уроки телемастера. Ус.и ремонт заруб.ЦТВ Ч.1. Виноградов В.-С.-П. Корона ,2000г.- 414с. ... 29.40
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с ... 33.80
Новые электронные приборы для ус-в регулирования и контроля Х.,"Рубикон" 2000.-236 с.А4 ... 29.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. ... 23.00
Цифровые усойства и микропроцессорные системы._М.ГЛ-Телеком,2000 г.336 с., ... 19.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов Нестеренко И.И. 2000 г.,128 с. ... 14.00
Маркировка электронных компонентов . Более 4000 SMD кодов . "Додэка" . 160 с ... 12.00
Операционные усилители . Справочник . TURUTA . М.,"Патриот" 232 с. ... 15.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радіоаматор,1998 г.736с.. ... 20.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М. Радиософт , 1999 г. 320 с.. ... 12.90
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 с. ... 5.00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999 г. ... 37.60
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.14.Куликов Г.В.-М. ДМК, 2000 г. ... 33.00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.160с.А4+сх.. ... 27.60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы ... 29.80
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 с.. ... 19,70
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности..-М.:Аким.,.-125с.. ... 14.80
Борьба с телефонным пиратством. Методы схемы рекомендации. Балахничев И.Н. 1999 126 с. ... 14.70
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г.176с.А4+сх.. ... 29.00
Радиотелефоны . Основы схемот. сертифицир. радиотел..Каменецкий М.-НиТ 2000г.256 с.+ сх. ... 33.00
Практическая телефония . Балахничев И . Н . - М . ДМК, 1999 г. ... 10.80
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Hiт, 176 с.А4+сх. ... 24.80
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: НіТ, 184 с.А4+сх. ... 28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с. ... 29.80
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: НиТ, 2000 г. ... 34.00
Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М: НГ, 1999.-128с. ... 12.80
Справ.по усойству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. пр-ва-М.:ДМК ,1999г. ... 16.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с. ... 27.80
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикарев В.И. 2000г.,320с. ... 21.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 24.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г. ... 13.90
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. ус-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г. ... 14.80
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999 ,320 с. ... 24.60
Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П. "СОЛОН-Р", 1999, 368 с. ... 27.40
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий.-М.РиС,2000 г.,192с.. ... 16.80
Электронные кодовые замки .-С.-П."Полигон" 2000г., 296 стр. ... 19.80
Антенны телевизионные.Констукции , установка , подключение . Пясецкий В.В. 2000г. 224 с ... 14.00
Практические консукции антенн . Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 с ... 26.00
Спутниковое телевидение в вашем доме."Полигон" С-П.1998 г., 292 с. ... 16.80
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Польмя" Минск 1999 г. 256 с. ... 17.40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320с. ... 19.00

Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с. ... 8,00
Отечественные и зарубежные усилители и радиоприемники.Схемы и ремонт. 2000 г. 212с.А4 ... 37.60
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус…М.Солон,2000.,240 с.. ... 18.60
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз, 1999г. -236 с. ... 36.00
АТМ технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999 ... 43.50
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999 ... 43.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г. ... 38.00
Корпоративные сети связи . Иванова Т. - М.Эко-Трендз , 284с., 2001г., ... 38.00
Контроль соответствия в телекоммуник. и связи. А.Б.Иванов.Сайрус Системс , 2000г.376 с. ... 99.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с. ... 44.50
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т. ... 39.50
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,АТМ.,Бакланов. М.; Э-Т. ... 39.50
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. -М.: Эко-Трендз,1999.-272. ... 44.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с. ... 98.00
Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б.Семенов М.; Э-Т.,304 с. ... 45.50
Интеллектуальные сети . Б.Гольдштейн и др. М.РиС. 2000г.,500 с. ... 93.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999. ... 42.50
Контроль соответствия в телекоммуникациях и связи . Иванов А. Сайр.-Системз , 2000 г.375 с. ... 72.00
Мобильная связь 3-го поколения . Л.М.Невдяев . -Мобильные коммуникации.,208 с.,2000г. ... 31.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. ... 37.00
Перспективные рынки мобильной связи Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4 ... 39.00
Сети подвижной связи . В.Г.Корташевский , М.-Эко-Трендз , 2001г.,302 с. ... 38.00
Средства связи для "последней мили" .О.Денисьева .- Эко-Трендз , 2000г. 137с.А4 ... 36.80
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999.. ... 43.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Св и Б. 2000г. ... 38.50
Электротехника.Основные положения.Примеры.Задачи. Иванов И. -М."Лань" 1999 г. ... 14.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.. ... 13.70
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 с. ... 34.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, 1999 ... 29.80
Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК, 330 с ... 14.60
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. ... 22.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с. ... 28.90
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с. ... 28.80
Практический курс Adobe llustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с. ... 28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с. ... 28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, .-280с. ... 28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.. ... 39.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с. ... 39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попурри, 631с.. ... 39.80
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор ... 2.00
"Электроника : НТБ " журнал №1,2,3,4,5/2000 ... по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал № 4/2000 , ... по 5.00
"Электронные компоненты" М."Компэл" 2000 г. ... 8.00
CD-R "Радиоаматор" 1999г.,№1-12 ... 20.00
CD-R "Радиоаматор" 2000г.,№1-12 ... 25.00
CD-R "Электрик" 2000г.,№1-12 ... 20.00
CD-R "Конструктор" 2000г.,№1-12 ... 20.00
CD-R "3 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.. ... 35.00
CD-R "4 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г, ... 45.00

Вниманию читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-44-97, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Внимание! Номера ежемесячных журналов **“Радіоаматор-Конструктор”** (подписной индекс 22898) и **“Радіоаматор-Электрик”** (подписной индекс 22901) читатели могут приобрести по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине – 5 грн., другие страны СНГ – 1,2 у.е. по курсу Нацбанка.

В редакции на 01.02.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков:

“Электрик” №8,9 за 2000 г., №1,2,3 за 2001 г.

“Конструктор” №3,4,5,6,7-8, 9-10,11-12 за 2000 г., №1,2,3 за 2001 г.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала “Радіоаматор” с учетом пересылки по Украине составляет: 1994–1998 гг.–3 грн., 1999, 2000 г. – 5 грн., 2001 г. – 7 грн., **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994–1998 гг.–1 у.е, 1999, 2000 г.– 1 у.е., 2001 г.– 1,7 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 апреля 2001 г.

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.03.2001 г. имеются в наличии журналы **“Радіоаматор”** прошлых выпусков:

№ 3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6 за 1996 г.
№ 4 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7,8,10 за 1998 г.
№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1,2,3 за 2001 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!**

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы не дает.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП “Издательство”Радіоаматор”, т.276-11-26.
2. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 364, 52.
3. г. Кривой Рог, ул. Косиора, 10. Торговая точка.
4. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
5. Латвия, г. Рига, “Радиорынок”, 15-й ряд, Дзина Владимир Иванович
6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП “Идея”
7. Одесса, ул. Московская, радиорынок “Летучий Голландец”, контейнер за кругом.
8. Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53.